This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

MANUALI HOEPLI

DOTT. G. CAGNI

MINIERE DI ZOLFO
IN ITALIA

EDITORE ULRICO HOEPLI
MILANO

The Branner Geological Library

LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

The Branner Geological Library

LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

Cat
Exam
Ref 1903

MANUALI HOEPLI

MINIERE DI ZOLFO
IN ITALIA

PER IL

Dott. GIOVANNI CAGNI

Coltivatore e direttore di miniere siciliane.

Con 34 incisioni e 10 tabelle.

STANFORD LIBRARY

ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

1903

St

teorico-pratico, se non completo, almeno abbastanza diffuso da potere soddisfare ai bisogni professionali dei coltivatori delle zolfare, dei direttori, dei capi-maestri, dei lavoratori in genere, nonchè dei commercianti e degli industriali di questo importantissimo prodotto nazionale.

Compilare un manuale non è così facile, come potrebbe sembrare a primo aspetto. Il manuale è una sintesi di tutte le principali cognizioni attinenti ad una parte speciale dello scibile umano, esposta con ordine, chiarezza e brevità.

Or appunto nel voler dire tutto ciò che è essenziale e scartare quanto è da rimandarsi a lavori di altro genere, come monografia, trattati, ecc.; nel voler conservare un perfetto equilibrio tra le diverse parti ed il tutto, in guisa da dare ai diversi argomenti quella giusta misura, che meritano; nel volersi rendere facilmente intelligibile a tutti i lettori e soddisfare alle loro molteplici e varie esigenze; in tutto ciò, dico, sta tanta e tale difficoltà, che si richiede grande amore e lungo studio per poterla superare, se pur vi si riesce.

L'ordinamento del mio modesto lavoro, che non ha la pretesa di riuscire un' opera scientifica o tecnica di valore, ma di essere una semplice e breve esposizione in forma popolare delle principali cognizioni necessarie all' esercizio di una zolfara, si rileva dall' indice-sommario che faccio seguire.

Non so se fossi riuscito a superare felice-

mente tutte le difficoltà anzicennate; è certo però, che ho fatto il mio meglio per riuscirvi. Se non sono pervenuto a raggiungere il fine propostomi " *faciant meliora potentes* „ che avranno contribuito anche essi con la loro pietruzza al grande edifizio della civiltà, che l'umana attività nel suo progressivo ed indefinito svolgimento va sempre più inalzando.

Gennaio 1903.

GIOVANNI CAGNI.

INDICE-SOMMARIO

PREFAZIONE . . . . . *pag.* V

PARTE PRIMA
Nozioni di arte mineraria in genere e nomenclatura mineraria.

CAPITOLO I. — *Indagini e ricerche dei minerali* . . . . . *pag.* 3

1. Oggetto dell'arte mineraria. — 2. Miniere, cave, rocce e nomenclatura geologica. — 3. Lavori per la scoperta dei giacimenti. — 4. Sistemazione dei lavori preliminari.

CAPITOLO II. — *Coltivazione delle miniere. pag.* 19

1. Formazione dei cantieri di lavorazione. — 2. Abbattimento del minerale. — 3. Metodi di coltivazione. — 4. Vie di accesso all'interno delle miniere. — 5. Eduzione delle acque. — 6. Areazione ed illuminazione.

CAPITOLO III. — *L'industria mineraria. pag.* 29

1. Mineralurgia. — 2. Importanza dei giacimenti minerali. — 3. Convenienza economica della coltivazione mineraria. — 4. Bibliografia mineraria.

PARTE SECONDA

L'arte mineraria applicata alle miniere di zolfo.

CAPITOLO I. . . . . *pag.* 39

1. Natura e caratteri del solfo. — 2. Nomenclatura industriale in ordine allo stato mineralogico del solfo. — 3. L'industria estrattiva del minerale.

CAPITOLO II. — *Cenni geologici* . . . *pag.* 44

1. Origine dei giacimenti solfiferi. — 2. Roccie solfifere. — 3. Forma, estensione, potenza e ricchezza dei giacimenti solfiferi. — 4. Accidenti e distribuzione dei giacimenti nei bacini gessiferi. — 5. Condizioni di giacitura e profondità delle solfare.

CAPITOLO III. — *Ricerca dei giacimenti.* *pag.* 65

1. Scelta del terreno. — 2. Strumenti per la lavorazione. — 3. Trivellazioni. — 4. Gallerie e pozzi. — 5. Areazione delle miniere. — 6. I gas delle solfare.

CAPITOLO IV. — *Coltivazione delle miniere di zolfo* . . . . . *pag.* 100

1. Cantieri di lavorazione. — 2. Lavorazione interna. — 3. Lavorazione esterna. — 4. Metodi di coltivazione. — 5. Sistema razionale di coltivazione.

CAPITOLO V. — *Mineralurgia dello zolfo.* *pag.* 118

1. Apparecchi per la fusione. — 2. Sistema antico di fusione e metodi odierni. — 3. Modi di fondere il minerale. — 4. Scaricamento degli apparecchi di fusione. — 5. — Consegna e divisione del minerale fuso.

CAPITOLO VI. — *L'industria dello zolfo.* *pag.* 152

1. Campi minerari. — 2. Contratti minerari. — 3. L'avvenire dei contratti di concessione delle miniere.

CAPITOLO VII. — *Organizzazione ed amministrazione dell'azienda . . . . . pag.* 172

1. Personale lavorante e sorvegliante. — 2. Personale tecnico. — 3. Personale contabile e direttivo. — 4. Tenuta dei tipi e dei libri contabili. — 5. Sistema razionale di amministrazione.

CAPITOLO VIII. — *Commercio dello zolfo. pag.* 211

1. Trasporti e noleggi. — 2. Classificazione commerciale dello zolfo. — 3. Contratti di compra e vendita. — 4. Prezzi. Equilibrio tra la produzione e la richiesta. — 5. Usi dello zolfo ed industrie derivate. — 6. Concorrenza e crisi commerciali. — 7. Banche di credito minerario, sindacati e consorzi.

CAPITOLO IX. — *Ingerenza governativa. pag.* 229

1. Le scuole minerarie. — 2. Gli uffici tecnici minerari. — 3. Sistema tributario. Tassa di apertura. — 4. Imposta fondiaria. Accertamenti, reclami, pagamento. — 5. Tassa di uscita. — 6. Tasse sui contratti.

CAPITOLO X. — *Legislazione mineraria. pag.* 240

1. Leggi minerarie antiche nei vari Stati italiani. — 2. Leggi che regolano le miniere di zolfo siciliane. — 3. Legislazione mineraria della Romagna. — 4. Leggi nuove e progetti di unificazione legislativa. — 5. Legge sulla polizia delle miniere. — 6. Legge e regolamento degli infortuni sul lavoro. — 7. Regolamento per la prevenzione degli infortuni del lavoro nelle miniere. — 8. Conclusione sul capitolo.

PARTE PRIMA

Nozioni di arte mineraria in genere e nomenclatura mineraria.

CAPITOLO PRIMO

Indagini e ricerche dei minerali.

1. Oggetto dell'arte mineraria. — L'arte mineraria ha per oggetto la ricerca, la coltivazione e la preparazione dei minerali utili.

I francesi chiamano i minerali industriali *minerais*, quelli scientificamente studiati *mineraux*. Noi non facciamo nel nostro linguaggio questa distinzione, perciò è necessario ricorrere ad una spiegazione per rendere l'idea esatta. Nella nomenclatura della industria estrattiva chiamasi *minerale* ogni sostanza, che si trova alla superficie o nel seno della terra o delle acque, che sia essa stessa, o dalla quale con processi meccanici, fisici o chimici, si possa estrarre un metallo, un metalloide, un sale o un combustibile in forma commerciale, sia come prodotto finito, sia come materia prima di altre industrie.

Nel significato scientifico invece si dicono minerali tutti i composti inorganici, risultanti da corpi semplici variamente combinati ed ag-

gruppati chimicamente e cristallograficamente.

Si comprende ora facilmente che oggetto dell'arte mineraria sono i minerais o minerali industriali.

2. Miniere, cave, rocce e nomenclatura geologica. — Si da il nome di *miniere* ai depositi coltivabili di minerali metallici. Si dicono *cave* le coltivazioni di minerali non metallici.

I minerali metallici si trovano per lo più nel seno della terra inclusi nelle rocce di minerali non metallici, od in frammenti di esse, che formano la *ganga* o parte sterile non utilizzabile del minerale utile.

La *roccia* è una formazione geologica della crosta terrestre, che si distingue da un'altra per la sua diversa composizione elementare, per la sua origine e per la sua fisonomia. Così i calcari, le argille, i gessi, i graniti, i basalti ecc.: sono tra le rocce, che formano la crosta terrestre; ma che si distinguono tra loro in quanto che si compongono di sostanze diverse; (il calcare-carbonio e calcio, l'argilla-silice ed allumina; il gesso-solfo e calcio, il granito-silice, potassa, allumina; il basalto-silice, sodio, magnesio, calcio e ferro); in quanto che si generarono in modo diverso; (il calcare, l'argilla, il gesso per sedimentazione; il granito ed il basalto per fusione); ed in quanto che si distinguono ad occhio nudo l'una dall'altra pei diversi caratteri fisici ed organolettici, quali la coesione, la durezza, la granulazione, il peso, la struttura, il colore, la rifrazione, ecc.

Le rocce in riguardo alla loro origine si distinguono in eruttive, sedimentarie e metamorfiche, In riguardo alle cause che le produssero, le prime si suddividono in plutoniche e vulcaniche, le seconde in rocce di sedimentazione meccanica e rocce di sedimento chimico, le terze in rocce trasformate per idratazione, in altre per azione fisico-chimica, altre per contatto ed altre per azione meccanica. In riguardo alla causa che forni gli elementi, le prime si distinguono in massicce o rocce di profondità ed in laviche o rocce colate; le seconde in minerogene, fitogene e zoogene. Sotto l'aspetto litologico si distinguono in rocce cristalline, cristalloidi, concrezionate, aggregate, coerenti, incoerenti, conglomerate, stratificate, ecc.

Le rocce eruttive provennero dalla solidificazione di sostanze ignee esistenti nel seno della terra. Alcune si solidificarono lentamente nelle viscere della crosta terrestre; altre per forze endogene violenti vennero spinte fuori della superficie dai crateri dei vulcani in forma pastosa incandescente, e quivi raffreddandosi si solidificarono.

Le rocce sedimentarie avvennero per solidificazione di sostanze sospese e disciolte in seno delle acque, e che per effetto di forze esogene vennero depositate al fondo dei bacini acquiferi.

La sedimentazione avvenne o per via meccanica o per azioni chimiche. I corpi depositati furono o minerali o vegetali o animali. Donde

le rocce minerogene come il gesso, la creta, l'argilla, alcune specie di calcari ecc., le roccie fitogene, come il tripoli, il litantrace, la lignite ecc., e le rocce zoogene come i calcari rizopodi, nummolitici, corallini, le dolomie, le fosforiti ecc.

Le rocce metamorfiche sono rocce eruttive o sedimentarie, le quali dopo la loro formazione, per forze endogene od esogene furono modificate o trasformate in modo da formare un nuovo tipo di roccia. Le azioni modificatrici furono o l'acqua, o l'influenza di altri minerali vicini, o il calore, o le emanazioni gassose provenienti da regioni profonde, o la pressione ecc. Da questo la loro suddivisione nelle specie anzicennate.

Sono rocce metamorfiche le serpentine, le limoniti, le aluniti, gli argilloschisti, il caolino, il diaspro ecc., ecc.

Strato è quella roccia sedimentaria di formazione posteriore, che si adattò perfettamente sulla superficie di un'altra di formazione anteriore. Laonde vi sono strati di rocce di natura diversa sovrapposti gli uni sugli altri o alternati, e strati della medesima composizione elementare, ma appartenenti a tempi diversi; i secondi hanno presso a poco la stessa apparenza e costituiscono la stessa roccia stratificata. È da notare che gli strati più profondi della stessa roccia sono sempre più sottili di quelli più alti, mentre non avviene lo stesso per gli strati di rocce diverse, i quali non con-

servano alcuna regolarità o progressione (fig. 1).

La stratificazione delle rocce sedimentarie presuppone una successione di periodi di formazione durante i quali poterono avvenire.

In ordine alla età relativa di essi i criteri generali si possono riassumere nelle regole seguenti:

1° Negli strati concordanti a posto i superiori sono più recenti, gl'inferiori più antichi;

2° Nei discordanti la serie, che passa sopra le altre è tutta più recente di essi, del loro sollevamento e dell'erosione, che ne seguì;

Fig. 1. — *a a*, strati argillosi; *b b*, strati calcari; *c c*, strati argillosi superiori; *d d*, strati gessosi; *e e*, strati marnosi.

3° Gli strati orizzontali sono sempre più recenti degli inclinati, che loro sono vicini;

4° In una o più serie di strati sollevati l'ultimo sollevamento è posteriore all'ultimo strato, che si trova sollevato;

5° Un giacimento, che affiora alla superficie è posteriore a tutti gli strati attraversati. Se non affiora, di regola è anteriore a tutti quelli, che non attraversa;

6° Una roccia eruttiva è posteriore a quella nella quale s'inietta e sulla quale si espande in forma di lente o di cupola; ed è anche posteriore a tutte quelle, che sono sollevate o contorte vicino ad essa;

7° Una roccia, che contiene frammenti di un'altra è più recente di questa;

8° Una roccia sedimentaria, che mostra le traccie di alterazioni sofferte a contatto di una roccia eruttiva, è anteriore a questa;

9° Le rocce metamorfiche sono anteriori alle cause, che le hanno alterato.

In quanto alla posizione gli strati si dicono *concordanti* quando mantengono il parallelismo per una certa estensione, *discordanti* quando non sono paralleli, *orizzontali* quando conservano la superficie parallela al piano dell'orizzonte, *inclinati* quando si scostano dal piano orizzontale e formano angolo più o meno aperto con questo piano, *verticali* quando formano un angolo retto sul piano orizzontale, *rovesciati* quando sono disposti capovolti dalla loro posizione primitiva, *sinuosi* quando presentano una serie di abbassamenti, anticlinali, e di sollevamenti, sinclinali, assumendo forma ondulata, *spezzate* quando vi sono alternanze di tratti piani con tratti inclinati, che s'incontrano con angoli più o meno acuti, *periclinali* quando da un asse centrale discendono inclinandosi verso tutti i punti dell'orizzonte, *embricati* quando s'ingrossano o si assottigliano irregolarmente lungo la loro estensione, *lenticolari* quando presentano la forma di una lente biconvessa o concavo-convessa, a *ventaglio* quando nel loro immergersi o nell'emergere convergono tutti verso una linea e lo spazio formato dalle loro sezioni si apre al

basso o in alto, a *fondo di battello concavo o convesso* quando presentano una piegatura verso un centro costante al basso o all'alto, ecc.

Potenza dello strato è la sua grossezza o spessore misurato perpendicolarmente al suo piano di contatto con lo strato successivo (fig. 2).

Ammassi si dicono quelle rocce più spesso

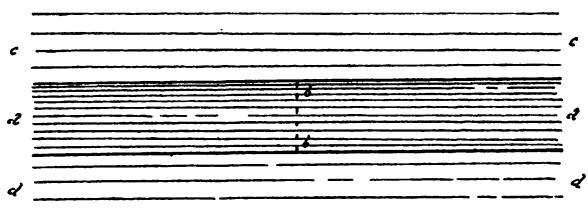

Fig. 2. — *a a*, giacimento stratificato; *b b*, potenza; *c c*, tetto *d d*, muro.

eruttive, che non presentano disposizioni simmetriche o stratificate.

Dicchi sono quei cunei di rocce eterogenee, che si trovano incastrati in altre di diversa composizione e di diversa formazione (fig. 7).

Giacimento è quel deposito coltivabile di minerale, che si trova in mezzo alle rocce in istrati (fig. 2), in riempimenti di spaccature e di vuoti poliformi, o sparso in esse (fig. 3).

Tetto si dice la roccia incassante, che nei giacimenti a posto stà sopra di essi (fig. 2).

Muro dicesi la roccia su cui posa il giacimento a posto (fig. 2).

Losime si dicono poi collettivamente i bordi o faccie delle rocce incassanti.

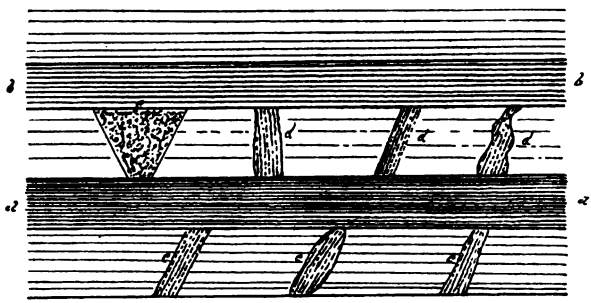

Fig. 3. — *a a*, giacimento stratificato inferiore; *b b*, giacimento stratificato superiore; *c c c*, riempimenti nella roccia del muro; *d d d*, riempimenti nel tetto; *e*, roccia del tetto con diffusione minerale.

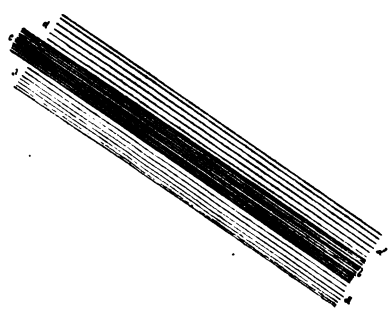

Fig. 4. — *a a*, strati inclinati del muro; *b b*, giacimento inclinato e sua direzione; *c*, affioramento; *d d*, strati inclinati del tetto.

Direzione è lo svolgimento della giacitura minerale verso la sua lunghezza (fig. 4).

Inclinazione è la pendenza che assume il giacimento verso la sua direzione o verso la sua estensione o larghezza (fig. 4).

Ricchezza è il rapporto che passa tra il minerale puro, che si può estrarre e la sua ganga o materiale sterile, che lo contiene.

Affioramento è il lembo estremo di un giacimento, che arriva sino alla superficie del suolo (fig. 4).

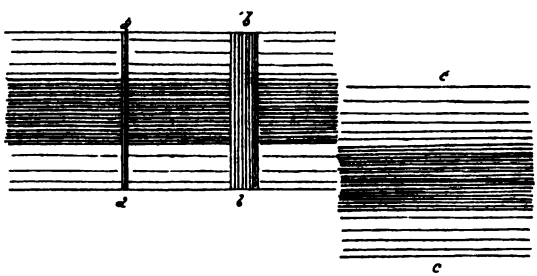

Fig. 5. — *a a*, frattura semplice; *b b*, frattura riempita; *c c*, salto, faglia o rigetto.

Testata è un affioramento, che trovasi coperto da terreni più recenti.

Frattura o *disgiunzione* è lo spostamento di una parte del giacimento staccato dal resto di esso. Quando le parti fratturate sono ancora a contatto la frattura dicesi semplice; quando invece sono staccate e contengono nello spazio interposto tra loro un riempimento di materiale sterile, dicesi frattura riempita (fig. 5).

Salto o rigetto o faglia dicesi lo spostamento

intervenuto tra le parti di un giacimento, che prima erano in contatto e che si scostarono secondo il piano inclinato di scivolamento di una parte sull'altra (fig. 5).

Filone è un riempimento minerale di cavità fessurate preesistenti nella roccia incassante. Essi hanno diversa origine; alcuni provengono da cause endogene plutoniche o vulcaniche e

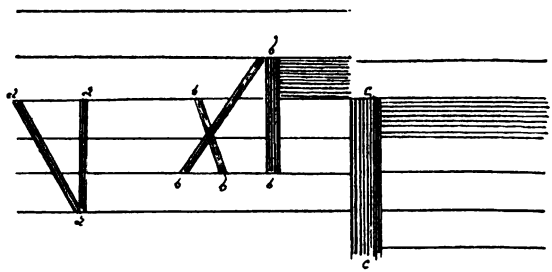

Fig. 6. — *a*, filoni d'ascensione; *b*, filoni idrochimici; *c*, filoni di riempimento meccanico.

si formarono per sublimazione o per ascenso delle materie minerali contenute in regioni più profonde. Altri avvennero per azioni idrochimiche, che depositarono nelle spaccature i minerali, che solidificandosi, le riempirono (fig. 6). Vi sono filoni di spaccatura, filoni di contatto, filoni strato, ecc.

Vena è un piccolo filone iniettato nelle fessure delle rocce, di debole potenza e quasi sempre incoltivabile, a meno che non formi i cosi detti *stockwerks* o reticolato di vene minera-

lizzate, che, quando se ne riscontra la convenienza economica, possono venir coltivate.

Arnione è un riempimento minerale, che invece di estendersi in cavità fessurate, è contenuto in cavità arrotondate e poliformi. Esso può presentare talvolta una massa considerevole di minerale coltivabile (fig. 7).

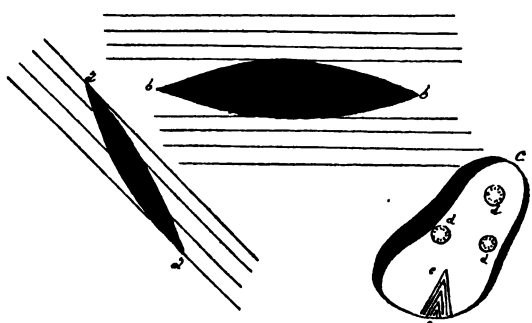

Fig. 7. — *a a*, giacimento a filone; *b b*, giacimento a strato; *c c*, giacimento ad arnione; *d d*, druse; *e*, dicco.

Drusa è una cavità più o meno considerevole, che si trova nelle rocce, nei giacimenti e nei filoni, le cui pareti sono rivestite sovente di cristalli minerali (fig. 7).

Spacco e fessura sono le screpolature delle rocce in lungo ed in largo di maggiore o minore estensione e sezione. Talvolta si trovano ripieni di detriti della stessa o di altre rocce, o di minerali, od anche di acqua.

Diffusione dicesi quando il minerale si trova

sparso in piccoli pezzi, o più spesso in cristalli in mezzo alle rocce di diversa composizione elementare.

Incrostazioni e riempimenti sono quelle zone o liste minerali, che rivestono le pareti delle screpolature delle rocce, o le otturano interamente. Nel primo caso si dicono incrostazioni, nel secondo riempimenti.

Impregnazione si dice quando un minerale polverizzato riempie i pori o i fini interspazi di una roccia già formata. Proviene per lo più da minerali di nuova formazione, che si depositano nella roccia in mezzo alla quale si vanno formando. Così avviene che le argille si trovano spesso impregnate di marcasite in polvere di recentissima formazione.

I giacimenti di minerali metallici ordinariamente si presentano o a filoni, o a banchi cioè strati, o ad ammassi. I primi hanno la forma di lunghe lenti prossime alla verticale di limitata potenza, ma molto estese in direzione ed in profondità. I secondi quella di una lente pressochè eguale per la forma; ma di maggiore potenza e quasi orizzontale. Gli ultimi non presentano una forma, nè una disposizione simetrica; ma si presentano come riempimenti di grandi vuoti poliformi, inclusi nelle rocce non metalliche (fig. 7).

La potenza e la ricchezza di un giacimento sono variabilissime da un punto all'altro di esso. Dove la frattura della roccia incassante è più larga, dove agirono con maggiore attività

le azioni chimiche o plutoniche della formazione, colà aumenta la potenza. Dove la mineralizzazione avvenne più completa colà aumenta la ricchezza.

3. Lavori per la scoperta dei giacimenti. — Il primo atto dell'industria mineraria si è l'*indagine* del terreno in cui devesi operare o come suol dirsi del campo minerario, che si vuole esplorare, e comprende tutte quelle operazioni, che si compiono per constatare gli elementi di probabilità dell'esistenza di un giacimento nel sottosuolo di una data località.

Per intraprendere un'indagine bisogna anzitutto avere la conoscenza precisa della natura geologica del terreno; perchè ai terreni di diversa epoca geologica corrispondono formazioni speciali.

Così la formazione gessifera, solfifera e salifera corrisponde ai terreni del *miocene*, quella degli schisti cupriferi al *permiano*, quella del litantrace all'epoca carbonifera, ecc.

Ritenuto adunque come postulato scientifico, che un dato minerale può soltanto rinvenirsi in terreni di una data formazione, è impossibile poterlo ritrovare, e quindi inutile ricercarlo, in terreni di formazione diversa.

Così che se il coltivatore si propone di fare indagini e ricerche pel rinvenimento del minerale solfo, deve praticarle nei terreni, che contengono gesso, calcare, marne, tufi e salgemma; e mai in quelli, che hanno graniti, quarzi, argille bituminose o silicee, ecc.

Questo dicesi pei terreni assolutamente nuovi e mai esplorati; ma avviene spesso, che le indagini si praticano in prossimità di antiche miniere, abbandonate perchè ritenute esaurite. In questo caso le indagini si fanno per vedere se esistano giacimenti paralleli a quelli sfruttati, o prolungamenti di essi, spostati da rigetti. Allora le indagini non riguardano la natura geologica del terreno; ma sieguono secondo le regole delle stratificazioni e degli *accidenti* di cui ci occuperemo appresso. Nell'uno e nell'altro caso occorrono solide cognizioni geologiche, senza delle quali non devono intraprendersi le indagini.

Trovato il terreno adatto, cioè tale, che per la sua formazione geologica presenta probabilità di poter contenere il minerale, che si spera di rinvenire, comincia il secondo periodo dei lavori, detto di *ricerca*, inteso allo scopo di trovare il minerale, e quindi riconoscere la convenienza economica della coltivazione.

I lavori di ricerca consistono in trivellazioni, gallerie piane o inclinate e pozzi.

La trivellazione, con la quale si può riconoscere la natura e la potenza degli strati sovrapposti, la natura, potenza, direzione ed estensione del giacimento, si fa con la *trivella*, che è un ordegno composto da una serie di sbarre di ferro avvitabili, la prima delle quali porta in capo uno scalpello d'acciaio, il quale operando per percussione o per rotazione, nel terreno e nelle rocce sottostanti, vi pratica dei piccoli

fori sino a grande profondità, dai quali estraendo il materiale tagliato per mezzo di apposite sonde, si può facilmente riconoscere la sua costituzione. Così può raggiungersi il giacimento, e continuando in esso la perforazione se ne può conoscere la potenza. Con una serie di trivellazioni distanti più o meno tra loro si può determinare la estensione.

4. Sistemazione dei lavori preliminari. — Eseguite le trivellazioni, ritrovato il giacimento, e conosciuta la potenza e l'estensione, che lo rendano coltivabile, per potere estirpare ed estrarre il minerale, bisogna costruire delle vie sotterranee, che dall'esterno conducano allo interno.

Quando si lavora in montagna, e l'inclinazione del suolo e la posizione dei luoghi lo permettono, è preferibile la *galleria in piano*, o leggermente inclinata dall'interno verso l'esterno.

Essa offre incontestabili vantaggi, come quello della facilità del cammino ai lavoratori e del transito ai veicoli di trasporto, della maggiore solidità ed areazione; e sopra tutto della facile eduzione delle acque, che quasi sempre si trovano in grande abbondanza nelle miniere. Dirò in seguito come si costruiscano le gallerie e com'esse funzionino.

Quando non si può impiantare una galleria in piano, ordinariamente si suole ricorrere alle gallerie più o meno inclinate e gradinate, dette *discenderie* con gradini tagliati nella roccia, più o meno alti a seconda la maggiore o mi-

nore inclinazione. Queste vie rendono servigi assai limitati; servono all'accesso degli operai, alla ventilazione dell'interno, ed alla eduzione del minerale a spalla d'uomo.

Migliori servigi rendono i piani inclinati, che sono delle gallerie aventi una inclinazione molto minore delle precedenti, e per le quali mercè un sistema di guidaggi, di veicoli e di un congegno di trazione meccanica si và e viene dall'esterno all'interno della miniera.

Per terreni affatto in piano, e per giacimenti, che si trovano al disotto del livello del corso delle valli devesi ricorrere ai pozzi verticali. Ad essi va sempre annesso un'impianto di trazione meccanica, il quale serve al doppio uso dell'eduzione del minerale e delle acque. A suo posto ne darò la descrizione.

CAPITOLO II.

Coltivazione delle miniere.

1. Formazione dei cantieri di lavorazione. — Compiuti i lavori di ricerca, si passa alla coltivazione della miniera.

Quando il giacimento affiora in regione montuosa si può attaccarlo in profondità con gallerie inclinate incluse nella roccia dello stesso minerale. Però non bisogna seguire sempre ed a grande profondità la discenderia per evitare che il fondo dei lavori o *cantiere* venisse invaso dalle acque, e per non seguire le sinuosità, che può presentare il giacimento; nel quale caso, ne risulterebbe una discenderia tortuosa, che presto porterebbe penuria o mancanza assoluta di aria e quindi obbligherebbe alla sospensione dei lavori.

Per evitare tali inconvenienti, sempre quando le condizioni del terreno lo permettono, si ricorre alle gallerie di ribasso fuori strato le quali, tagliate orizzontalmente attraverso banco, fanno capo alla testata delle gallerie inclinate.

Così si avrà aria, non solo, ma si otterrà lo scolo naturale delle acque, e la più facile eduzione del minerale.

Quando il giacimento non affiora, bisogna prima tagliare attraverso banco gli strati sovrapposti con gallerie orizzontali o inclinate o con pozzi secondo la convenienza, e quindi, raggiungendo il giacimento, attraversarlo nel senso della sua potenza ed aprire a destra ed a sinistra nel senso della direzione ed a distanze convenienti delle gallerie traversali, le quali nel corso della lavorazione si faranno comunicare tra loro con altre gallerie in piano o montanti secondo l'inclinazione dello strato.

Così si saranno formati tanti cantieri lungo queste gallerie per quante ne comporta il tratto del giacimento attaccato e vi lavoreranno tanti operai per quanti cantieri si tengono in esercizio.

2. Abbattimento del minerale. — In ordine alla maggiore o minore facilità di abbattimento le rocce si sogliono distinguere in 5 classi:

1° Quarzi, quarziti, graniti quarziferi;

2° Graniti, gneis ordinari, schisti porfirici, feldspati;

3° Calcari, arenarie, marne;

4° Gessi, litantraci, argille indurite, sabbie agglutinate;

5° Terreni vegetali ed alluvionali.

La resistenza dei minerali contenuti nelle diverse rocce suole esser presso a poco uguale a quella delle rocce che li contengono, e che ne fornirono la ganga.

A tenore della resistenza o durezza della roccia da abbattere si adoperano strumenti diversi. Per le rocce più dure si adopera il *piccone,* per quelle più tenere il *picco.* Per quelle che non si possono abbattere coi ferri, si ricorre alla *mina,* impiegando la polvere pirica o la dinamite e suoi derivanti, oppure ai *perforatori* meccanici, mossi dall'aria compressa, o dal vapore o dalla elettricità (1).

Per abbattere più facilmente la roccia minerale bisogna attaccarla in direzione della potenza della stratificazione, o come suol dirsi a traverso banco. Partendo dal tetto si va verso il muro, o viceversa. Così operando si ha in un tempo minore una quantità maggiore di minerale abbattuto con risparmio di fatica, perchè la roccia si stacca più agevolmente dai contatti adesivi delle stratificazioni.

Bisogna inoltre che i tagli nel cantiere procedano dal basso in alto, perchè formato il primo sottoscavo al suolo, ed avendo perciò sempre un ciglio senza sostegno all'alto, riescirà più facile l'abbattimento del materiale soprastante, che cede più facilmente, perchè non sostenuto, e perchè risente l'azione del proprio peso.

Le gallerie, che si vanno formando in conseguenza dell'abbattimento del minerale, quando si devono conservare come vie di accesso ad

(1) Vedi il manuale Hoepli del Prof. Sollmann Bertolio *Coltivazione delle miniere* al cap. VII.

altri cantieri o pei diversi servizi interni delle miniere, quando la roccia non è abbastanza solida e resistente, si devono riparare e sostenere con *armature* o sostegni e rivestimenti in legno, in muratura od anche in ferro, secondo il bisogno, ed i mezzi di cui più facilmente e più economicamente si può disporre, nei modi, che indicherò appresso.

3. **Metodi di coltivazione.** — In generale le condizioni, che si richiedono per una buona coltivazione sono le seguenti:

1° Facilità, ordine e sicurezza nell'estirpazione del minerale;

2° Comodità e facilità di estrazione del minerale estirpato;

3° Esaurimento completo delle acque della miniera,

4° Abbondanza di ventilazione e sufficiente illuminazione;

5° Precauzioni diligentissime per prevenire gli effetti disastrosi dei gas, che si sviluppano nelle miniere.

Nel paragrafo precedente ho accennato ai modi d'adottarsi per rendere più facile l'abbattimento del minerale. Ora dirò in quanto all'ordine, che bisogna disporre i primi cantieri in modo da risultarne col loro avanzamento tante gallerie in lungo ed in largo da sezionare il tratto del giacimento attaccato in tanti parallelepidedi detti *massicci*, che in seguito s'imprenderanno ad esaurire. Per questa operazione si adoperano tre metodi:

1° Quello per esaurimento completo con sostituzione di materiali sterili al posto del minerale estirpato detto per *ripieno*:

2° Quello per vuoti col lasciare a posto il minerale, che si trova tra le intersezioni delle gallerie, e che forma una serie di piloni o colonne con relativi archi e soglie o pasture, che devono sostenere le volte delle gallerie e della intera miniera coltivata;

3° Quello della estirpazione per vuoti e colmatura di questi mediante scoscendimento delle formazioni del tetto.

Il primo sistema è il più razionale, e quando non vi si oppongono circostanze tecniche ed economiche speciali, è da preferirsi agli altri, perchè offre maggior sicurezza nella lavorazione, e solidità della miniera, maggiore economia nella spesa di estrazione, e quel che è più, la possibilità di utilizzare tutto il minerale del giacimento.

In quanto alla sicurezza nella lavorazione bisogna sempre badare alla solidità dei materiali in cui si lavora. Se questi sono resistenti e solidi, si possono aumentare le sezioni del cantiere, e può farsi a meno di armature, sostegni ed opere di rinforzo. Se invece sono poco resistenti franabili, fessurati, o intercalati da sterile friabile allora bisogna diminuire le sezioni, tagliare il minerale in guisa da dare ai cantieri la forma elittica, e, dove è necessario, adoperare puntelli di legname, di pietra o muratura per sostenerli.

4. Vie di accesso all'interno delle miniere. — Per il facile passaggio degli operai, e per comodità nell'estrazione del minerale e del materiale sterile, bisogna avere a disposizione un ben ordinato sistema di vie comode e più possibilmente facili, accompagnate da abbondante e solido corredo di guidaggi, rotaie, veicoli, ordegni e macchine di trazione.

Nelle gallerie in piano, s'infissano al suolo doppi binari, come quelli delle ferrovie, in cui si fanno scorrere, spinti a forza d'uomo o di mezzi meccanici, dei vagoncini in ferro o in legno, ripieni dei materiali, che si devono estrarre (1).

Nei piani inclinati si adopera lo stesso sistema, però la forza di trazione è sempre meccanica. Nei pozzi s'impiegano due recipienti detti *benne, secchie* o *gabbie*, i quali, sostenuti da lunghe corde in ferro o canape, che si avvolgono in un tamburo girato da forza meccanica, vengono riempiuti di materiale estirpato, e mentre l'uno sale carico, l'altro scende vuoto per essere caricato.

Nelle gallerie gradinate il trasporto dall'interno allo esterno si fa a spalla d'uomo con sacchi in tela forte o con ceste di vimini.

Le vie devono essere continuamente riparate e ben tenute, in guisa da non presentare nè pericoli nè impedimenti al libero transito delle persone e dei materiali.

---

(1) V. Bertolio, manuale. Cap. VIII e X.

5. Eduzione delle acque. — Per liberare le miniere dalle acque, che ordinariamente si trovano nel loro seno, il mezzo più naturale e più facile, come ho accennato, si è la galleria di ribasso, leggermente inclinata dall'interno verso l'esterno, portante al suolo un'incavo coperto detto *zanella*, in cui scorrono le acque, che si avviano a valle.

Talvolta, invece della galleria aperta, con zanella coperta, si adopera l'*acquedotto* o *drenaggio*, che è una galleria ripiena di pietre e nel cui centro si è avuto cura di costruirvi una o più zanelle. Questo sistema si adotta pei terreni franosi ed acquitrinosi, dove non resisterebbe una galleria aperta. In tutt'altre condizioni è preferibile la galleria aperta, che compie la doppia funzione di via e di acquedotto.

Nei pozzi si adoperano le pompe o le benne. La pompa aspirante e premente si colloca in prossimità del serbatoio delle acque, e quindi mossa da una forza naturale o meccanica, costringe l'acqua a salire dentro apposita tubolatura sino all'esterno della miniera.

Le benne sono grandi secchie in ferro, che funzionano in modo identico a quello cui ho accennato per la estrazione del minerale. Il pozzo ordinariamente tiene al suo fondo un serbatoio dove si radunano le acque, che scolano dalla miniera. In esso pescano le benne, che si riempiono di acqua, che viene tirata fuori. Quest'operazione talvolta viene compiuta contemporaneamente all'estrazione del minerale, de-

stinando una benna per questo, e l'altra per l'acqua; talvolta si compie in ore diverse, sospendendo una lavorazione per compire l'altra.

Questo sistema però presenta molti inconvenienti, e perciò quello ordinariamente adottato si è quello misto con pompe e benne. Una sezione del pozzo, munita di apposita tubolatura e pompa serve per la sola eduzione delle acque, mentre l'altra in cui scorrono le benne o le gabbie si adopera per l'estrazione del minerale. Così le lavorazioni non sono mai interrotte, e si ottiene un risultato più soddisfacente.

6. Areazione ed illuminazione. — Per ottenere una buona areazione nella miniera bisogna provvederla almeno di due *bocche* o *foci*, comunicanti tra loro, cioè a dire di due vie, che partendo di fuori da due siti diversi rispetto ai punti cardinali, vengono ad incontrarsi nell'interno. Così si stabilisce una corrente continua di aria, che entra da una bocca ed esce dall'altra, e perciò continuamente si rinnova.

Ordinariamente si ottiene questo scopo, disponendo nel modo suindicato le vie di accesso alla miniera.

Però avviene spesso, che durante l'escavazione di queste vie, o quando non è possibile metterle in comunicazione, manca l'aria assolutamente o si rende insufficiente; allora è necessario ricorrere a mezzi atti a costringere l'aria esterna a penetrare nell'interno. A tal fine o si divide la via in due scompartimenti; o vi s'impianta una grossa tubulatura, che par-

tendo dall'esterno arrivi sempre al cantiere, di lavorazione; o si adoperano fornelli, ventolini e macchine a compressione, ecc.

In tutti i casi è utile sapersi, che in una galleria a fondo cieco senza riflusso l'aria entra dal basso, arriva al fondo e ritorna per uscire dall'alto. In due gallerie comunicanti l'aria entra per quella più bassa, ed esce da quella più alta se hanno unica esposizione, se diversa, l'aria entra da quella verso cui spira il vento, ed esce da quella opposta.

Tutte le vie di accesso alla miniera devono essere provvedute di pozzi di aria in numero sufficiente al bisogno. Perchè poi l'aria circoli meglio nell'interno, occorre che le vie siano ampie, quanto più possibilmente dritte e mantenute sullo stesso piano, che non facciano gomito molto angoloso quando si è obbligati a cambiare la direzione, e che non abbiano fondo cieco.

Per moderare poi l'eccesso della corrente o ripartirla egualmente nelle vie interne, soglionsi collocare opportunamente delle imposte lungo le vie, da chiudersi od aprirsi secondo il bisogno. L'abbondanza di aria è il primo elemento essenziale che si richiede; perchè mentre è un bisogno assoluto per la buona respirazione degli operai, che vi lavorano, li preserva dagli effetti mortali dei gas, che in abbondanza si sogliono sviluppare dentro le miniere.

Di questi gas alcuni sono irrespirabili e deleteri, altri infiammabili ed esplosivi. Quando

nella miscela di aria e dei gas, che ne risulta, predomina la prima, gli effetti di questi ultimi sono attenuati o perfettamente neutralizzati; mentre avviene il contrario, quando havvi penuria di aria. Quindi la precauzione più efficace contro gli effetti terribili dei gas delle miniere si è l'abbondanza di aria buona; i fornelli, le fiammate, le disinfezioni con sali assorbenti, le lampade di sicurezza, ecc. sono delle precauzioni assai insufficienti, quando manca l'aria.

Per quanto concerne l'illuminazione nell'interno delle miniere, dirò, che dove non esistono gas infiammabili, questa non presenta difficoltà. Ordinariamente si usano lampade portatili ad olio con lucignolo libero. Dove vi è pericolo di esplosione, si adoperano le lampade chiuse, dette di sicurezza come quelle Dawy e Mueseler ad olio con involucro retinato, e le Trouvé e Radiguet ad energia elettrica, tutte portatili.

Però comincia ad introdursi un nuovo sistema di illuminazione fissa, mercè un apposito impianto di luce elettrica con lampade ad incandescenza. In qualche miniera tra le più importanti se ne è fatto l'esperimento, che ha fornito risultati soddisfacenti.

CAPITOLO III.

L'industria mineraria.

1. Mineralurgia. — Eccetto pochi casi, generalmente i minerali estratti dal giacimento non sono industrialmente servibili, se non si separano dalle sostanze eterogenee cui il minerale è frammisto. Onde avviene, che prima di mandarli in commercio occorre prepararli sul posto.

Quest'operazione costituisce una parte speciale dell'arte mineraria detta metallurgia e mineralurgia, secondo che si tratta di metalli o di altri minerali industriali.

La separazione dei minerali dalla loro ganga si compie in diversi modi a secondo la diversa specie dei medesimi.

I materiali metalliferi duri si preparano alcuni con mezzi meccanici come la *cernita* a mano o per mezzo di appositi congegni, che li frantumano e li cernono; come la *lavatura*, che li separa per effetto della diversa densità o peso specifico delle sostanze sminuzzate (1).

(1) V. Bertolio, manuale - Cap. XVI.

Altri si trattano con la *calcinazione*, altri con la *cementazione*, altri ancora con la *separazione magnetica*.

I metalli teneri ed i metalloidi si trattano con la *fusione* e con la *distillazione* con cui, facendoli liquefare o evaporare, abbandonano la ganga, la quale generalmente è infusibile o fusibile a più alta temperatura. Raccolti in appositi recipienti, raffreddandosi tornano allo stato solido spogli quasi di materie eterogenee.

Di quest'ultima operazione avrò l'agio di intrattenermi diffusamente nella parte speciale.

2. Importanza dei giacimenti minerali. — Il fine unico di ogni coltivazione mineraria è il profitto; quindi essa è un'industria, e come tale deve essere studiata in tutti i vari elementi, che la compongono per dedursene in fine la convenienza economica dell'esercizio.

Anzi tutto come condizione essenziale si presenta la esistenza di una massa considerevole di minerale da sfruttare, la quale assicuri al produttore, una sufficiente produzione pel tempo necessario ad ammortizzare i capitali fissi, che deve investire nell'impianto, possa rendere annualmente anche quelli circolanti abbisognevoli per l'esercizio, e possa eziandio fornire qualche avanzo più o meno variabile, rappresentante il profitto, che ogni impresa deve ripromettersi.

Un giacimento poco esteso, anche ricchissimo non ha ordinariamente l'importanza di un altro meno ricco, ma assai più vasto, in cui il lavoro

può durare per molti anni, e questo appunto perchè non soddisfa alle esigenze succennate.

Altri elementi, che concorrono a stabilire l'importanza o potenzialità dei diversi giacimenti minerali e che influiscono a stabilire il criterio per la convenienza della loro coltivazione, sono la profondità, la natura delle roccie soprastanti, la potenza, la ricchezza, la posizione, l'ubicazione, gli ostacoli da superare nella coltivazione ecc. ecc.

La conoscenza esatta e completa dell'importanza reale, che si ha d'un giacimento è la guida più sicura, che occorre al coltivatore delle miniere per poter proporzionare le spese alla possibile produzione ed ottenere il maggior profitto possibile.

Senza questa conoscenza s'incorre nel rischio di avventurare somme enormi nell'impianto e nell'esercizio e non poterne poi ricuperare che una piccola parte, rovinandosi, e maledicendo ad una impresa non riuscita per deficienza propria.

3. Convenienza economica della coltivazione mineraria. — Oltre alla conoscenza esatta della potenzialità o produttività del giacimento, prima di giudicare definitivamente sulla convenienza economica di una coltivazione mineraria bisogna studiare tutti gli altri elementi, che vi concorrono.

Devesi esaminare il costo dell'estrazione del minerale, il quale dipende da circostanze generali e speciali come i mezzi meccanici e tecnici

di cui si può disporre, il prezzo dei materiali da costruzione e della manodopera, ecc.

Devonsi esaminare le difficoltà locali che si possono incontrare nell'escavazione del minerale, come la durezza eccessiva o la poca resistenza dello strato coltivabile o della roccia incassante. Devesi valutare il volume delle acque, che devonsi edurre dalla miniera, ed esaminare i mezzi, che si possono adoperare per edurla. Devesi guardare ai mezzi di trasporto, ed alla distanza della miniera dai centri popolosi e dalle piazze commerciali.

Devesi pensare alla maggiore o minore facilità dello smercio, ed alle oscillazioni del mercato, che sono solite a verificarsi in quel dato campo minerario in cui si vuole operare. Devesi badare al prezzo del combustibile necessario all'alimentazione delle macchine per l'estrazione e per la fusione ecc. ecc.

Come vedesi lo studio diviene complesso e si connette ai singoli rami dell'ingegneria, dell'industria e del commercio; e si comprende quindi come un'impresa mineraria debba essere maturamente ponderata sotto gli aspetti tecnico-economico; e come per la sicurezza della riuscita nessuna quistione debba essere trascurata.

Per la difficoltà di questo studio complesso le imprese minerarie sogliono presentare un carattere aleatorio, che sovente allontana i capitalisti dall'impiegarvi i loro capitali, e fanno considerare alla mente del volgo qual pazzo o temerario colui che vi si dedica.

Infatti molti furono e sono gli insuccessi, ma a guardarvi attentamente in fondo si vede, che sono dovuti quasi sempre o a mancanza di studio sufficiente e di calcolo esatto preventivo; o a dissesto amministrativo prodotto da deficienza di cognizioni tecniche e scientifiche; o a dissesto finanziario causato da insufficienza di capitali, che trae seco la necessità di operazioni di credito inevitabilmente rovinose; o a spese inconsulte, mal fatte ed eccedenti la convenienza.

Un impresa mineraria quando sia ben meditata e meglio condotta, può indurre al migliore impiego di capitali, e riuscire a formare la fortuna dell'industriale che l'esercita, e della regione in cui si svolge.

4. Bibliografia mineraria. — Siccome lo scopo che si prefigge questo lavoro è quello di trattare unicamente dell'industria zolfifera, così ho creduto conveniente di sintetizzare per quanto più ho potuto le nozioni generali sull'arte mineraria, indispensabili a conoscersi preventivamente, onde potersi più agevolmente comprendere quanto sarò per esporre, sul tema che mi sono proposto di svolgere.

Un altra considerazione ancora mi ha imposto di essere brevissimo in questa prima parte, quella cioè di non ripetere in seguito le cose dette, volendo dare nella seconda parte di questo manuale conveniente sviluppo agli argomenti soltanto accennati nella prima.

Chi volesse poi studiare ampiamente le materie, potrebbe servirsi delle numerose opere,

che si occupano delle diverse parti della geologia, di metallurgia e mineralurgia, di meccanica applicata alle miniere, di arte mineraria in genere e delle sue applicazioni speciali. Fra queste opere raccomando specialmente le seguenti:

Geologia, geognesia, litologia.

Ansted D., *Geologia descrittiva e pratica.* — Biche E., *Geological manual.* — Curioni G., *Analisi delle rocce e delle acque minerali.* — Lyell C., *Principi di geologia — Elementi di geologia.* — Mazzari-Pencati, *Illustrazioni alla geognesia tecnologica di Arduini.* — Bombicci L., *Corso di geologia e di fisica terrestre.* — Cole G. A. J., *Aids to pratical geology.* — Dana J. D., *Manual of geology.* — Issel A., *Compendio di geologia.* — Lapparent A., *Traité de géologie — Abrégé de géologie.* — Mennier S., *La géologie comparée — La géologie experimentale.* — Nivoit E., *Cours de géologie — Géologie appliquée a l'arts de l'ingenieur.* — Stoppani A., *Corso di geologia.* — Geikie A., *Geologia e geografia fisica,* traduzione di Stoppani. — Werner A. G., *La teoria dei filoni, caratteri dei minerali, classificazione delle montagne.* — Mottura I., *Geologia.* — Tuccimei G., *Geologia e geografia fisica.* — Baldacci, *Descrizioni geologiche.* — Bombicci L., *Corso di litologia.* — D'Achiardi A., *Guida al corso di litologia.* — Horker A., *Petrology for Students.* — Zirkel F., *Lehrbuch der petrographis.*

Metallurgia, mineralurgia.

Austen W. C. R., *Introduction to the study of metallurgy.* — Colbon C., *Procédés généraux de forgeuge dans l'industrie.* — Hiorns A. H., *Practical metallurgy and assaying — Principles of metallurgy.* — Le Verrier H., *Cours de métallurgie.* — Phillips I. A., *Elementy of metallurgy.* — Napioni-Galleani, *Elementi di mineralogia e di metallurgia.* — Zoppetti V., *Corso di metallurgia.* — Bonini A., *La fonderia nella sua modellatura, formatura e lavorazione.*

Meccanica e macchine.

Garuffo E., *Meccanica industriale.* — Huber P., *Elementi di meccanica.* — Masi F., *Manuale di cinematica applicata — Teoria dei meccanismi.* — Fessari D., *La cinematica applicata alle macchine.*

Arte mineraria.

D'Antrada B., *L'arte delle miniere.* — D'Achiardi A., *I metalli, loro minerali e miniere.* — Badonreau A. et Graugier D., *Les mines, les miniéres e les carriéres.* — Castelnau M., *Traitement des minerais.* — Chalon P. F., *Aide-mémoire du mineur.* — Colomer F., *Exploitation des mines.* — Knab L., *Les mineraux utiles et exploitation des mines.* — Linckenboch C., *Traité pratique de la préparation des minerais* — traduit de l'allemand par H. Controt. — Moore C. W., *Pratical guide for prospectors explorers and miners.* — Cambessédés F., *Accidents de mines.* — Tuchs E. et De Lonnoy L, *Traité des gites mineraux et métalliféres.* — Moreau G., *Etudes industrielle des gites métalliféres.* — Beard J. T., *The ventilation of mines.* — Wilson E. B., *Pratical mine ventilation.* — Bischoff C. G., *Sui gas inflammabili delle miniere e sulle lampade di sicurezza.* — Pagano V., *Miniere.* — Zoppetti V., *Arte mineraria* (*opera e manuale*). — Sollmann Bertolio, *Coltivazione delle miniere* (1).

(1) La massima parte delle opere enumerate sono edite dall'Editore Libraio della Real Casa Ulrico Hoepli in Milano.

CAPITOLO PRIMO

Il solfo, suoi caratteri mineralogici.

1. Natura e caratteri del solfo. — Il solfo o zolfo è un minerale della 1ª classe, cioè un metalloide amorfo o cristallizzato in due forme diverse: in ottaedri, oppure in prismi obliqui, entrambi a base romboidale. Ha struttura vetrosa, poco duro e fragile.

Colore variabile dal giallo chiaro al giallo bruno. Lucentezza vitrea. Insaporo ed inodoro, però se strofinato o rotto ha odore forte speciale. Brucia facilmente con fiamma azzurra, svolgendo acido solforoso. Fonde a 114° centigradi e diviene trasparente; a 160° perde la trasparenza e diviene pastoso; a 260° torna a liquefarsi completamente; a 460° bolle e si converte in vapori.

È insolubile nell'acqua e negli acidi, eccetto che nel solfuro di carbonio. Non conduce l'elettricità e, strofinato si elettrizza negativamente.

Composizione chimca: S. con miscela di selenio, di bitume e qualche rara volta di solfuro di arsenico. Formazione ordinaria: per decom-

posizione dell'idrogeno solforato prodotto dall'azione degli idrocarburi sopra i solfati.

Si decompone in acido solforoso, il quale combinato con l'idrogeno forma idrogeno solforato o solfuro di idrogeno o acido solfidrico; combinato con l'idrogeno e l'ossigeno forma l'acido solforico.

Si associa al calcio, al ferro, al rame ed all'arsenico formando gesso, pirite e marcasite, calcopirite ed arsenopirite, i quali per decomposizione naturale od industriale tornano a dare solfo.

Presenta forte birifrazione positiva, ed ha il peso specifico di 2 circa.

Il solfo si trova allo *stato libero* nella superficie o nel seno della terra; o *sublimato* nelle regioni vulcaniche dette solfatare; oppure *combinato* con altri minerali come abbiamo accennato.

2. Nomenclatura industriale in ordine allo stato mineralogico dello zolfo. — *Solfo grezzo* dicesi lo zolfo, che si rinviene nelle viscere della terra allo stato libero diffuso nella roccia calcare, marnosa o gessosa, che non ha subito alcuna trasformazione industriale, cioè a dire non è stato separato dalla *ganga* o roccia sterile, che lo contiene.

Solfo fuso è quello, che sottoposto in appositi apparecchi, detti *forni,* a regolare calore, viene separato dalla ganga, e quasi privo di materie estranee, viene mandato in commercio.

Solfo raffinato è quello, che pervenuto alle fabbriche di raffineria, viene sottoposto a nuova

fusione, e riesce perfettamente spoglio di materie estranee e si destina ad altri usi industriali.

Solfo sublimato, o *fiori di zolfo,* o *telamone* è il prodotto dello zolfo distillato cioè, sottoposto ad alto calore, e ridotto in vapori solforosi, i quali raffreddandosi in appositi apparecchi, tornano a solidificarsi in cristallini purissimi.

Solfo in pezzame è quello, che si rinviene nel seno della terra privo di ganga, quasi puro, e che si manda in commercio senza sottoporlo a fusione.

Solfo metallato è quello che nella fusione resta mischiato a materie metalliche estranee, contenute nella ganga, le quali, per essere più pesanti dello zolfo, si solidificano al fondo delle forme.

Solfo saponaceo è lo zolfo nativo, d'imperfetta formazione, che si trova diffuso nella roccia, che lo contiene; untuoso al tatto, bianchiccio al colore e poco fusibile.

Solfo paglino, cedrino, verdone, bruno dicesi secondo il colore, che presenta dopo la fusione, e che dipende dalla sua ganga, dalla sua purezza e dal modo di fusione.

Solfo briscalato è quel solfo naturale, che dagli agenti fisici, come l'aria, la luce, il calore, l'acqua ecc., o dagli agenti chimici, come l'idrogeno, l'ossigeno, il carbonio ecc. è stato decomposto nel seno della sua ganga, in guisa da restarne poche traccie o scomparire affatto, dando luogo ad una roccia caratteristica e speciale detta nel linguaggio minerario *briscale.*

3. L'industria estrattiva del minerale. — L'industria estrattiva o produttiva del solfo consiste nel cavare dalle viscere della terra questo importantissimo metalloide, separarlo dalle materie estranee con cui si trova mescolato e mandarlo nei mercati per essere venduto ad altri industriali, che lo trasformano e lo destinano ai molteplici usi cui può servire.

Essa ha una grande importanza nell'economia nazionale, una grandissima nelle regioni in cui è concentrata e si esercita più specialmente, come nella Sicilia e nella Romagna.

Nell'economia nazionale rappresenta un valore di oltre 40 milioni, il lavoro di circa 50,000 operai, cioè la sussistenza di quasi 25,000 famiglie con la media di 100,000 persone, che vivono su di essa. Nei centri produttori poi forma la precipua delle risorse locali, ed è la vita di tutta la popolazione a cominciare dal signore ed a finire al mendicante. E tutto ciò senza contare le influenze indirette e lontane, cioè a dire che nei trasporti, nei magazzini, nei luoghi d'imbarco, nelle fabbriche, nelle macine ecc. trovano lavoro numerosi altri operai, l'interesse dei quali con quello dell'industria delle solfare è necessariamente legato.

Non è quindi di lieve importanza lo studio delle condizioni atte a promuovere il miglioramento dell'industria ed a procurare il maggior possibile vantaggio ai produttori. Il miglioramento potrà ottenersi con l'adozione di metodi razionali suggeriti dalle scienze naturali, fisiche,

chimiche, ecc. e dai progressi dell'arte mineraria e della meccanica, opportunamente adattati ai singoli casi. Il massimo vantaggio del produttore potrà raggiungersi con la diminuzione delle spese di produzione, da ottenersi col perfezionamento dei mezzi con cui il solfo viene estirpato, estratto e trattato. Ad indicare il sentiero per cui si possa pervenire ad una razionale ed economica coltivazione dei giacimenti di solfo, è inteso questo modesto lavoro.

CAPITOLO II.

Cenni geologici.

1. Origine dei giacimenti solfiferi. — Il solfo trovasi in natura in istrati o in ammassi inclusi nelle roccie di sedimento calcareo, gessoso o argilloso, appartenenti al periodo terziario e propriamente al miocene zancleano. La sua formazione è dovuta a cause idro chimiche, che agirono sul solfato di calcio o gesso.

Le cause, che originarono questa trasformazione non sono ancora ben definite, e quindi sin oggi non abbiamo che ipotesi. La più accreditata si è questa: Che potenti emanazioni di idrocarburi, provenienti dagli strati inferiori e sotto enormi pressioni agendo sul solfato di calce in soluzione e nell'atto della sua sedimentazione, lo abbiano ridotto in solfo e calce. È perciò che il solfo trovasi sempre accompagnato al calcare, che ne forma la ganga, e che giace sotto gli strati di gesso, o incluso in essi, od anche sopra di essi. Ed ove la trasformazione è più completa, colà si hanno giacimenti più

vasti e maggior ricchezza del minerale; quando la riduzione è perfettamente completa, allora non appare traccia di gessi; ma il solfo ed il calcare si trovano interamente inclusi nelle argille nere, lucide, fogliettate, dette *tufo* in Sicilia e *ghiolo* in Romagna, le quali appartengono alla stessa formazione gessifera, e sogliono circuire o intercalare i gessi, il calcare e gli strati zolfiferi.

Perciò i giacimenti di zolfo non sono che un accessorio, che accompagna accidentalmente una formazione più vasta, qual'è quella dei gessi. La quale è indubitato essere avvenuta in seno delle acque per via di sedimentazione, come tutti i caratteri geognostici chiaramente dimostrano.

Nell'èra cenozoica, o terziaria, all'epoca della vasta formazione miocenica, le terre emerse dal mare trattennero nelle loro valli le acque marine, le quali non essendo più in comunicazione col resto del mare, od essendolo ad intervalli, divennero dei veri e propri laghi, le cui acque evaporandosi sotto un calore atmosferico molto superiore all'attuale, diedero luogo alla sedimentazione delle materie contenute in esse allo stato di soluzione, ed alle reazioni chimiche, che necessariamente dovettero prodursi in quel periodo di nuova e potente elaborazione.

Le diatomee o alghe marine restarono al fondo delle valli o bacini, e formarono i depositi fitogeni stratificati di *tripoli,* che si trovano in grossi banchi nel miocene inferiore.

L'accrescente salsedine e densità delle acque marine uccisero tutti gli esseri viventi in esse, i quali si depositarono per azione meccanica pei primi nel fondo del bacino, e la loro putrefazione insieme a quella della sottostante massa vegetale potè originare l'emanazione degli idrocarburi, che attaccarono e ridussero il solfato di calcio, quando questo per il cambiamento di densità delle acque si segregò da esse, e si depositò al fondo.

Allora avvennero le seguenti reazioni chimiche imposte dalla legge di affinità: Gl'idrocarburi in presenza del solfato di calcio formarono, carbonato di calce ed acido solfidrico, perchè il carbonio si combinò con la calce ed il solfo con l'idrogeno. L'acido solfidrico contemporaneamente subì un'altra reazione: l'idrogeno si combinò coll'ossigeno delle acque, il solfo rimasto libero si depositò insieme al carbonato di calce, e si ebbe così minerale di solfo e ganga calcarea. Quando questa seconda reazione non avvenne a causa di insufficiente pressione, od altro motivo, ed il gas solfidrico si svolse dalle acque, ed arrivando alla superficie della laguna si esalò in vapori, allora venne a depositarsi il solo calcare senza zolfo, o con poche traccie di esso.

Il gesso, che trovasi depositato prima o dopo del minerale di zolfo o del calcare rappresenta l'eccesso della decomposizione chimica, o quella parte non attaccata ed indecomposta, che si depositò senza alterazioni.

Così si spiega la formazione dei giacimenti sottostanti alla roccia gessosa. Ma avviene, come ho detto, che giacimenti si trovano anche tra gli strati gessosi, e sopra di essi.

Qual'è la loro genesi?

Quando qualche deposito di sostanze organiche non interamente decomposto rimase più profondamente sepolto dalle nuove formazioni, dopo alcun tempo i prodotti della sua decomposizione facendosi strada dalle fenditure del suolo verso l'alto, attaccarono gli elementi di una nuova sedimentazione soprastante, e, producendo le stesse reazioni, originarono nuovi depositi di zolfo sopra i precedenti strati gessosi. Questi depositi ordinariamente trovansi colà dove il solfo ed il calcare eransi già deposti sotto ai gessi. E poichè tali emanazioni, sviluppatesi da limitati meati, dopo molto tempo, che erano state costrette a starsene rinchiuse, dovettero essere più localizzate e molto più intense, ne avvenne, che generarono depositi zolfiferi più ricchi e meno estesi, come sono quelli, che si trovano in mezzo o sopra dei gessi.

2. Roccie solfifere. — Da quanto ho detto se ne inferisce, che la formazione dei giacimenti solfiferi è un accidente, che accompagna una formazione più vasta qual'è quella delle roccie gessose. Queste sono le vere roccie solfifere, perchè non vi ha solfo senza gesso, e dove questo scompare affatto è perchè la riduzione avvenne completa, e non vi fu nè eccesso, nè parte inattaccata.

Gli strati di argille nere o tufi, che si trovano intercalati tra gli strati gessosi, solfiferi o calcari, o sopra di essi, sono dovuti alla sedimentazione meccanica delle acque torbide, che nelle lagune gessifere si poterono formare per la erosione delle sponde ordinariamente argillose.

Infatti quando la sponda era arenaria, come in Sicilia, e su di essa le acque operarono una erosione, in luogo dei tufi, si depositarono degli strati arenari, formando una roccia speciale, detta colà *arenazzolo,* caratteristica di quella formazione gessoso-solfifera e di variabile potenza e resistenza da bacino a bacino.

Quando le terre ebbero prodotti vegetali e poi si verificò una nuova sommersione, allora si produssero gli strati di *lignite,* che si sogliono trovare tra i gessi, tra i calcari e più spesso tra questi e gli strati solfiferi. Questo fatto geologico presenta un caso tipico, che può servire di conferma alla verità dell'ipotesi genetica da noi adottata, quello cioè, che lo strato di lignite quasi sempre trovasi associato ad uno strato più o meno grosso di solfo. È possibile, che gl'idrocarburi, che si svilupparono dalla decomposizione dello strato vegetale, generarono lo strato di solfo, cui trovasi unito.

Anche al fatto della emersione e sommersione dei bacini, che potè ripetersi più volte, è dovuta la formazione di un calcare zoogene speciale, leggero, poroso, friabile, a frattura concoide, bianchiccio, formato di gusci di forami-

niferi, detto in Sicilia *trubo,* il quale è indizio della formazione solfifera sottostante, e suole ordinariamente costituire il miocene superiore, là dove altri terreni più recenti non vi si sono sovrapposti per azione meccanica.

E finalmente in quei bacini, che dopo la emersione rimasero ancora per molto tempo in comunicazione col mare, che non furono molto tormentati da forze geo-dinamiche, ed in cui perciò la sedimentazione potè avvenire regolarmente, trovansi sugli strati gessosi altri strati di cloruro di sodio o salgemma e di solfato di magnesia.

Così è indubbio che la sedimentazione avvenne secondo l'ordine del peso specifico delle sostanze depositate; quindi prima si depositò il perossido di ferro ed il carbonato di calce, poi il solfato di calce ed il silicato di allumina, ed ultimi il cloruro di sodio ed il solfato di magnesia, sostanze tutte, che in grande abbondanza si trovano disciolte nelle acque marine, e che solidificandosi formarono le roccie minerogene del miocene, le quali insieme alle fitogene e zoogene avanti descritte compongono quella vasta formazione geologica.

3. Forma, estensione, potenza e ricchezza dei giacimenti solfiferi. — La forma ordinaria dei giacimenti è la lenticolare orizzontale. Perchè data la forma quasi circolare e concava del fondo dei bacini e la legge di attrazione molecolare agente nell'atto della sedimentazione, quando non vi corcorsero cause perturbatrici,

non potevano assumere altra forma normale diversa da quella che ordinariamente presentano (fig. 8).

Le altre forme anormali, che si riscontrano in alcuni giacimenti, dipendono da varie cause accidentali, che agirono alcune nell'atto della formazione, come la diversa conformazione del fondo dei bacini, o l'azione disuguale delle emanazioni carburate sul solfato di calcio; altre

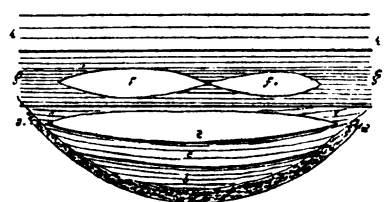

Fig. 8. — *a*, terreni inferiori; *b*, banco di tripoli; *c*, calcare minerogene; *s*, giacimento inferiore; *e*, tufi di deposito meccanico; *ff*, giacimenti superiori nei gessi; *g*, gessi; *h*, calcare zoogene o trubo.

in epoche posteriori, come gli spostamenti e le rotture degli strati, prodotti da movimenti geodinamici, avvenuti dopo la formazione.

Così si hanno giacimenti a fondo di batello concavo o convesso, a nodi, a sella, a salti, ecc. Ci occuperemo specialmente di essi in altro luogo.

Le cause genetiche delle formazioni solfifere non dovettero agire sempre nello stesso modo e con la medesima intensità, perchè molto di-

versi tra loro si presentano i vari giacimenti in ordine alla potenza, alla estensione ed alla ricchezza.

In generale, ammesso che il solfo è una accidentalità della formazione gessosa, e che il minerale non si può ritrovare fuori del bacino gessifero, è da ritenersi che più gesso esiste, meno calcare e minerale vi si devono trovare; perchè quanta maggior quantità di solfato di calce è stata decomposta tanto più calcare e solfo si sono prodotti.

Infatti in alcuni luoghi dove manca totalmente il gesso, ivi il giacimento si presenta più potente e più esteso.

Ma questi criteri non sono assoluti, perchè altre cause, come sollevamenti, interramenti, avvallamenti ed altro influirono a che in alcuni luoghi la formazione abbia avuto grande potenza, in altri piccolissima.

E poichè le varie cause perturbatrici della formazione gessoso-solfifera non furono costanti, così non si possono stabilire delle regole certe in ordine alla potenzialità dei giacimenti. Solo si osserva che in quanto a quelli compresi nei gessi o soprastanti ad essi, perchè, come ho detto, l'azione determinante il deposito dello solfo dovette essere più localizzata e più intensa, si trovano delle lenti molto potenti e ricche, ma assai limitate in estensione.

Però la forma, l'estensione, la potenza e la ricchezza dei giacimenti non si possono stabilire a priori; si possono soltanto determinare

dopo una lavorazione inoltrata, che li ha attraversati in tutti i sensi.

È da notarsi però, che tutti i giacimenti presentano una maggior potenza al centro, ed una minore ai lembi, una maggior ricchezza negli strati centrali, ed una minore in quelli vicini al tetto o al muro; e che la loro delimitazione con le roccie incassanti è spiccata, senza un passaggio graduale da l'una all'altra, in guisa che i giacimenti di solfo si presentano al coltivatore tutto ad un tratto, e qualche volta egli si affanna a scavare la roccia sterile per molti metri, quando a pochi centimetri a destra o a sinistra dello scavo si nasconde il giacimento.

Quando delle zone sterili attraversano il minerale, se esse sono calcaree presso loro il minerale è povero, perchè il calcare non è che minerale spogliato di solfo; se sono gessose il materiale vicino è ricco, perchè appunto è minerale.

Quando dei nuclei di solfo saponaceo si trovano inclusi nel calcare e nel gesso, allora è segno che il minerale è povero, appunto perchè indicano, che la formazione avvenne incompleta.

La ricchezza del minerale di solfo, cioè il rapporto che passa tra lo solfo puro, che si può estrarre. e la ganga o materia estranea, che lo contiene, varia tra l'8 ed il 40 %; essendo i minerali più poveri ritenuti come sterili ed incoltivabili, quelli più ricchi del 40 % come solfo in pezzame che, come ho detto, si manda in

commercio così, come viene estratto, senza bisogno di fondersi.

La ricchezza media del minerale siciliano, che viene preso per tipo, si è del 24 %. Povero si dice quello che contiene da 8 a 16 % di solfo fuso; buono quello, che ne ha da 16 a 24; ricco quello, che va dal 24 al 40 %.

4. Accidenti e distribuzione dei giacimenti nei bacini gessiferi. — Quando i giacimenti presentano la forma e la posizione normale, cioè la lenticolare orizzontale, senza rotture o soluzioni di continuità, è segno che si conservano a posto, cioè a dire che mai furono smossi da forze geo-dinamiche intervenute in epoche posteriori alla loro formazione (fig. 8).

Quando presentano forme anormali, diverse da quella, vuol dire che furono spostati dagli *accidenti* o cause naturali lente o violente, che diedero loro una configurazione diversa da quella, che sortirono nell'atto della loro formazione.

Queste anomalie possono riscontrarsi o in riguardo alla posizione o in riguardo alla potenza. Per la posizione si trovano giacimenti inclinati, verticali, rovesciati, ripiegati, incrociati, spezzati, trasportati (fig. 9).

Per la potenza si hanno giacimenti a sella o colmi, a fondo di batello concavo o convesso, a gomito, ed a nodi (fig. 10).

Le cause che modificarono la posizione furono posteriori alla formazione. Le pressioni laterali prodotte dalla sovrapposizione di enormi

masse di rocce plioceniche, i sollevamenti ed avvallamenti del sottosuolo prodotti da fenomeni plutonici interni, od altre cause valsero a modificare la disposizione primitiva delle rocce di

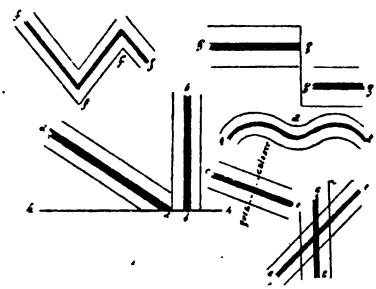

Fig. 9. — *a*, giacimento inclinato; *b*, verticale; *c*, rovesciato; *d*, ripiegato; *e*, incrociato; *f*, spezzato; *g*, rigettato; *hh*, piano orizzontale del bacino.

Fig. 10. — *a*, giacimento a sella; *b*, a nodi; *c*, a gomito; *d*, a fondo di battello concavo; *e*, convesso.

stratificazione sedimentaria ed a mutarle di posto.

Le cause, che influirono sulla potenza agirono invece nell'atto della formazione, e furono originate dalla diversa intensità delle azioni chi-

miche agenti nei diversi punti della formazione, ed ai fenomeni di erosione e di dislocamento intervenuti durante la deposizione degli strati.

Il giacimento è *inclinato* quando la linea, che passa per la sua lunghezza, fa angolo più o

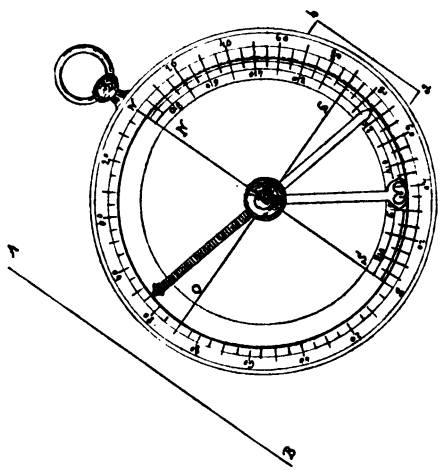

Fig. 11. — Bussola da geologo.

meno grande col piano orizzontale del bacino.

È *verticale* quando quest'angolo è retto, e la linea cade presso che a piombo sul piano orizzontale.

La inclinazione degli strati si misura con la bussola da geologo ed un pendolo graduato detto clinometro (fig. 11).

La bussola da geologo è una bussola ordinaria

munita da un lato parallelamente alla linea *N S* di una costa rettilinea *a-b*, che si appoggia sul piano dello strato in modo da tenere lo strumento orizzontale. Il quadrante graduato è girevole attorno all'asse, onde poter condurre il nord dove è indicato dall'ago. Così si legge in gradi la deviazione della costa laterale ossia della linea di direzione dello strato dalla posizione dell'ago, e s'indica per esempio *E* 25° *N — O* 25° *S*, con che s'intende che la direzione *A B* cercata devia dalla linea *E O* di 25° verso *N* dalla parte di *E*.

Per facilitare la lettura i punti *E* ed *O* sul circolo graduato sono invertiti. Il clinometro annesso alla bussola serve a misurare l'inclinazione dello strato. Esso è un indice metallico girevole attorno all'asse dello strumento quando questo è tenuto verticale, e si dispone verticalmente in basso pel proprio peso. Se allora si appoggia la costa *a-b* su di un piano orizzontale l'indice segna zero — 0° — sopra un quadrante diviso in 90 gradi, concentrico a quello principale; quando invece poggia sul piano di uno strato verticale segna 90°, e su piani di direzioni intermedie da indicazioni intermedie. Così si ha l'inclicazione, ossia l'angolo, che fa lo strato col piano dell'orizzonte dalla parte verso la quale s'immerge.

Per determinare il punto dell'orizzonte verso il quale s'inclina, bisogna poggiare la bussola tenuta verticalmente sopra una linea perpendicolare a quella della direzione già trovata, che,

come è facile comprendere, nello strato inclinato è quella che fa maggiore angolo con l'orizzonte.

Così si conoscerà il grado ed il senso dell'inclinazione.

È *rovesciato* quando gli strati di formazione più antica si trovano sovrapposti ad esso, e sottoposti, quelli di formazione più recente (fig. 9).

È *ripiegato* quando presenta la forma ondulata da regolari alzate e cadute tanto nel senso della direzione, quanto in quello della estensione (fig. 9).

È *spezzato* quando presenta soluzioni di continuità. Queste possono verificarsi sullo stesso piano, possono anche produrre spostamenti molto lontani in piani diversi o laterali.

Le spezzature sullo stesso piano sono di poco disturbo nella coltivazione di un giacimento, perchè, continuando ad abbattere la roccia sterile, che s'interpone nello stesso piano di lavorazione, si riesce facilmente a rincontrare lo strato minerale. Non avviene lo stesso quando la rottura trasporta in altra direzione la parte staccata.

Allora bisogna abbandonare il piano o la direzione dei lavori, e seguire quelli, cui obbliga l'ubicazione dello spostamento, applicando la regola di Schmidt, cioè che nel caso di uno spostamento dall' alto in basso o viceversa la porzione del giacimento spostata posta al tetto della frattura spostante è discesa in rapporto all'altra porzione posta al muro della frattura,

e che tale movimento ebbe luogo secondo la linea di maggiore pendio (fig. 5).

È *incrociato* quando per effetto di fratture trasversali una parte del giacimento è passata a destra o a sinistra della sua direzione normale; oppure quando in conseguenza delle fratture trasversali della roccia incassante, queste si sono in seguito riempite di minerale scivolato in esse dal giacimento vicino.

E a *sella o colmi* quando presenta degli ingrossamenti regolari nel senso delle anticlinali dello strato e delle insenature nel senso delle sinclinali.

È a *fondo di battello* concavo quando la piegatura degli strati presenta in ogni suo punto una inclinazione verso un centro comune al basso. Se questa inclinazione tende all'alto dicesi convesso o rovesciato (fig. 10).

È a *gomito* quando gli strati presentano piegamenti assai angolosi.

È a *nodi* quando si presenta in forma di molte lenti collegate tra loro, cioè con rigonfiamenti e restringimenti successivi, somiglianti agli elementi di un rosario (fig. 10).

L'idea espressa in geologia col nome di *bacino* è quella di una grande concavità, che in origine fu piena di acqua marina, e che in seguito, essiccatasi questa, restò ripiena di materie solide, dovute alla sedimentazione e solidificazione dei minerali contenuti in soluzione nelle acque, ed alla erosione delle sponde, che trasportò dentro il bacino i materiali che vi stavano da presso.

Ne consegue, che per *bacino solfifero* si deve intendere tutta intera la estensione della formazione gessoso-solfifera contenuta in una grande laguna circondata da terreni di diversa formazione geologica.

Ma perchè, come ho ripetuto, le cause determinanti la formazione dello solfo non agirono ugualmente su tutta l'estensione del bacino, così avviene, che in uno stesso bacino i giacimenti di solfo si trovano staccati tra loro e talvolta a grandi distanze; in guisa che formano dei campi minerari separati, distribuiti irregolarmente, con diverse configurazioni e sparsi qua e là nella maggiore e generale formazione gessosa della laguna.

È perciò, che non si possono stabilire delle leggi costanti sulla loro distribuzione, perchè tranne il lavoro minerario riuscito per la ricerca dei giacimenti, nessuna guida possiamo avere per determinare quali leggi abbiano seguito le zone solfifere rispetto ai gessi nell'atto della loro formazione.

In generale è da ritenersi, che la formazione solfurea nel bacino gessifero avvenne soltanto in quei punti ove erano emanazioni idrocarburate, ed in maggiore o minore quantità, a seconda la maggiore o minore intensità di queste emanazioni. E perciò, ricostruendo la formazione primitiva del bacino, pare logico, che dovendo esso presentare nel suo fondo delle depressioni e dei rialzi, sia appunto nelle depressioni che si debba avere la massima potenzialità

della formazione gessoso-solfifera; e poichè a tale maggiore potenzialità può corrispondere una maggiore quantità di gesso ridotto, e quindi maggiore abbondanza di solfo depositato, se ne inferisce che nelle depressioni si possa avere maggior probabilità di rinvenire il minerale ed in abbondante quantità.

Se poi le sostanze, che contribuirono a generare lo zolfo, cioè i depositi animali e vegetali siano esistite nel fondo del bacino e quindi in

Fig. 12. — Distribuzione delle lenti zolfifere nel bacino gessifero. — *a*, terreni inferiori; *b*, tripoli; *c*, calcare; *d*, zolfo; *e*, tufo; *g*, gesso.

maggior copia nelle depressioni, è ancor più logico affermare, che in queste si debba a preferenza trovare il deposito solfureo nella sua massima potenza e ricchezza (fig. 12).

Infatti l'esperienza ha confermato, che i giacimenti più importanti per potenza e ricchezza, si trovano a preferenza nel centro dei bacini ed a maggiore profondità (1).

5. Condizioni di giacitura e profondità delle sol-

(1) V. Travaglia. *I giacimenti di solfo in Sicilia.* Cap. I.

fare. — In quanto alle condizioni di giacitura dei depositi solfiferi, fu già accennato, che questi presentano maggiore estensione e regolarità quando si trovano nella parte inferiore della formazione gessosa. La loro potenza varia da pochi centimetri a molti metri; però è da ritenersi, che uno strato coltivabile non debba avere una potenza inferiore ad un metro; perchè dovendosi abbattere la roccia sterile per potere passare comodamente occorre una spesa tale, che non viene affrancata dal minerale, che se ne può estrarre.

Generalmente il giacimento non è costituito da un solo strato; ma è diviso in parecchi strati da diverse zone di materiali sterili, come calcari, marne, tufi, ecc. di diversa potenza e variabile estensione.

Così che si hanno talvolta molti piccoli strati di minerale separati da piccoli strati sterili, in modo che si considera l'insieme come uno strato unico, di cui si utilizzano le zone ricche; tal'altra si hanno grossi strati di minerale separati da piccoli strati sterili, o viceversa.

Il muro dello strato è generalmente il calcare sterile di variabile struttura, talvolta spugnoso e tenero, tal'altra siliceo e durissimo.

Ha potenza variabilissima, e spesso è intercalato da strati argillosi,

A volte però il calcare scompare affatto, ed il minerale posa direttamente sul tripoli.

Il tetto è formato talora dal gesso, sotto di cui stà immediatamente il minerale; più spesso però

tra il gesso ed il minerale suole trovarsi uno strato più o meno spesso di tufo argilloso.

Però può dirsi in generale, che i giacimenti di solfo ordinariamente si sogliono trovare inclusi tra i gessi ed i calcari con piccoli partimenti di tufi.

La estensione dei giacimenti inferiori, cioè sottostanti ai gessi è grande in generale. Essi talvolta si presentano interi a guisa di una vasta lente variabilmente inclinata, tal'altra divisi in più lenti comunicanti tra loro, o divise più o meno dalla roccia incassante. Fatte rare eccezioni questi giacimenti non sono ricchissimi, qualche volta sono ricchi; ma ordinariamente poveri; e talora passano a calcare sterile. Essi serbano molte traccie di fossili, e specialmente di ligniti ed ambre nere; includono materie bituminose, idro-carburi e gran copia di acque solforate dette in Sicilia *mintine*.

I giacimenti superiori sono meno estesi, ma più potenti e ricchi, come abbiamo osservato. Essi raramente sono costituiti da strati intercalati con sterile, ma più spesso si presentano a lenti o ad arnioni dentro i gessi. Hanno estensione variabilissima, perchè si trovano depositi di pochi metri, ed altri di centinaia di metri, coltivabili per molti anni.

In rapporto alla direzione tanto i giacimenti inferiori, quanto i superiori si estendono in tutti i sensi; in piano, in inclinazione, in verticale. Quelli di Sicilia però non sono quasi mai in piano; ma pei vari movimenti del suolo, che

straordinariamente tormentarono questa regione assai più, ad esempio, di quella della Romagna, presero tutte le inclinazioni dall'orizzontale alla verticale, arrivando qualche volta a disporsi rovesciati.

In quanto alla orientazione può dirsi, che tutte le direzioni sono qua e là rappresentate; in Sicilia però predomina la direzione dal nord al sud, a causa delle pressioni laterali, che dovettero procedere dalla costa settentrionale dell'isola verso il centro, in conseguenza della vasta formazione della catena delle Madonie e delle Caronie.

Sulla profondità dei giacimenti, non havvi una norma determinata, perchè dipende da cause diverse, come l'ubicazione, la forma, la posizione, la lavorazione, ecc. Quelli che si trovano nel centro dei bacini sono, come ho detto, più profondi di quelli che si trovano alle sponde. Quelli che sono in posizione verticale sono meno profondi degli inclinati e meno ancora degli orizzontali. Quelli che affiorano vanno a grandi profondità; altri che non affiorano si mantengono a pochi metri dalla superficie, a seconda la loro inclinazione. Quelli a fondo di battello concavo sono più profondi nel centro e meno alle estremità.

Quelli a sella sono più profondi nelle depressioni e meno nei rialzi. Quelli attaccati dal tetto riescono più profondi degli altri attaccati dal muro, quando questo affiora; e così via, senza potersi stabilire una regola di certezza o di approssimazione.

In generale però è da ritenersi, che la profondità dei giacimenti dipende da tre cause principali: La profondità del bacino originario; la potenza delle emanazioni idrocarburate, che agirono nell'atto della formazione; la violenza delle forze geo-dinamiche, che li tormentarono in seguito.

In Sicilia la massima profondità raggiunta con la lavorazione non supera i 200 metri di perpendicolare dalla superficie; ma i giacimenti continuano oltre a tale profondità, e col progresso dei lavori potrà andarsi molto più innanzi.

Riguardo alla elevazione sul livello del mare si riscontrano le stesse disuguaglianze, come per la profondità.

Alcune miniere si trovano aperte alla altitudine di 800 metri; altre si estendono sino a 100 metri sotto il livello del mare. Questo fatto dipende dall'altezza in cui si trovarono i bacini all'epoca della emersione dal seno del mare in rapporto alla elevazione della terra emersa.

CAPITOLO III.

Ricerca dei giacimenti.

1. Scelta del terreno. — Ho detto più innanzi che per intraprendere la ricerca di un dato minerale, bisogna conoscere la natura geologica del terreno in cui esso si può trovare e che lo zolfo si suole rinvenire nei terreni miocenici zancleani. Per cui le ricerche devonsi intraprendere in quei luoghi in cui si trovano gessi, calcari, marne e tufi, i quali compongono appunto la formazione zancleana o messiniana.

Fuori di questi terreni è inutile qualsiasi speranza di buon successo. Però avviene qualche volta, che la superficie esterna del terreno sia pliocenica o arenaria, od alluvionale con depositi detritici di roccie più recenti, mentre il sottosuolo è miocenico. Questo succede, quando le formazioni posteriori si sovrapposero alla miocenica anteriore, oppure quando le alluvioni vi trasportarono da lontano terreni superiori, che coprirono interamente gli strati inferiori. Come avviene pure, benchè più raramente, che il so-

prasuolo sia costituito dalle argille bituminose proprie dei terreni inferiori, mentre il sottosuolo contiene la formazione superiore. Questo avviene, come più volte ho ripetuto, quando gli strati sono rovesciati.

È perciò che la scelta del luogo in cui si vuole lavorare, deve essere preceduta da un accurato esame del soprasuolo e del sottosuolo sino ad una certa profondità.

2. Strumenti per la lavorazione. — Per rompere il terreno e penetrare nell'interno del sottosuolo occorre una serie di strumenti appositamente foggiati per potersi adottare all'occorrenza. La *trivella* serve a perforare il terreno nei modi che dirò. La *zappa* a rompere e smovere il terreno della superficie ed a raccogliere il materiale abbattuto nei cantieri. Il *picco* a doppia branca, di cui una finisce a taglio e l'altra a punta, serve a tagliare le roccie tenere. Il *piccone* ad una sola branca a punta di acciaio solidissima, pesante e robusto, serve a rompere le rocce dure. Il *palo* ad asta di ferro terminante a scalpello di acciaio serve ad allargare le fessure delle roccie infrante, rimuovere i pezzi e bucare le mine. Gli *scalpelli* a taglio, o quelli a punta detti *stampi,* servono a rompere le rocce più dure, in cui non si può adoperare il piccone.

La *mazza,* che è un pesante martello in ferro, serve a battere lo scalpello ed a frantumare i blocchi di roccia staccati dalle mine. L'*ascia,* che porta una sola branca a taglio largo, serve a tagliare i materiali teneri, e il legname, che si adopera nelle armature.

La *sega,* serve a tagliare le travi e le tavole, che si adoperano per puntelli, impalcature, armature ecc. L'*accètta*, che è una piccola scure a taglio affilato, serve a tagliare gli assi delle armature, i cunei in legno, e ad altri utili servigi (fig. 22).

Oltre a questi strumenti principali, occorrono pure martelli, chiodi, spranghe, lime, coltelli ecc., cose tutte che formano il corredo necessario ad ogni coltivatore, che vuole intraprendere i lavori di ricerche minerarie.

3. Trivellazione. — Per esplorare il terreno del sottosuolo si praticano le trivellazioni, le quali, come ho accennato, si fanno con la *trivella.*

Con questa si perfora il terreno con diametro di pochi centimetri, agendo per percussione o per rotazione, mediante una serie di strumenti *perforatori* posti alla estremità di una serie di aste manovrate dall'alto, e che va allungandosi a misura che si procede in profondità (fig. 13 n. 1).

I detriti delle roccie perforate sono estratte di quando in quando mediante un'altra classe di strumenti, detti *curatori.*

Le aste sono sbarre in ferro, munite in alto di un pane di vite ed in basso di una chiocciola, che si adatta alla vite dell'aste. Queste poi sono unite al basso con l'utensile percussore detto scalpello, trapano, trivella, mediante un congegno speciale detto giunto, a caduta libera.

In un lavoro in corso di esecuzione le aste sono pendenti nel foro con lo scalpello al basso. In alto si ha una *capra* o *castello* per facilitare

le manovre. Tutto il sistema pendente nel foro è attaccato all'estremità superiore ad una leva di 1° genere, al cui gran braccio si adatta il motore, che solleva il sistema per una certa altezza; allora lasciato il tutto a sè, ricade pel proprio peso al fondo. Le aste mediante il giunto non partecipano all'urto, che viene sostenuto

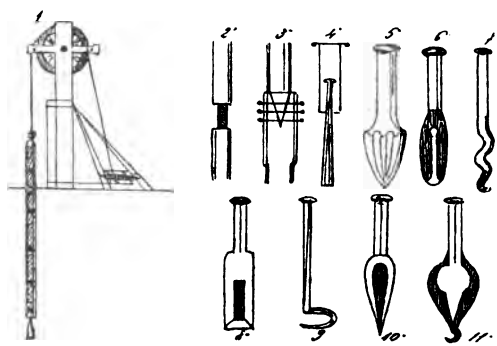

Fig. 13. — *1*, Trivella a posto; *2*, aste a vite; *3*, aste a manicotto; *4*, giunto e scalpello; *5*, allargatore; *6*, sonda; *7*, succhiello; *8* espurgatore; *9*, afferratore; *10-11*, escavatori asportatori.

dal solo scalpello, quando batte la roccia. Così non vi sono scuotimenti contro le pareti del foro; anzi si dispongono le cose in modo, che il moto delle aste vada rallentando nella discesa, in guisa che, quando pel giuoco del giunto lo scalpello sarà per collegarsi di nuovo con le aste per essere ancora sollevato, si faccia tale unione senza urto di sorta (fig. 13 n. 4).

Diversi sono i congegni per ottenere questo risultato. Vi sono giunti ad intaglio, a punto di appoggio, ad urto ecc. Il più usato è il seguente:

La testa dell'utensile a cui si attacca lo scalpello è scorrevole nella feritoia del giunto per una certa altezza, che corrisponde a quella del sollevamento. Quando le aste sono sollevate, la testa poggia sui risalti del giunto, e lo scalpello è pure sollevato; quando si lascia cadere il sistema, lo scalpello urta pel primo nel fondo; ma non iscuote le aste, perchè queste non sono solidali con quello, e continuano a discendere lentamente, moderate nella caduta da un ritegno elastico posto in alto, e contro cui viene ad agire l'estremità della leva di manovra, detta bilanciere, sino a quando il piano superiore della feritoia giunge a toccare la testa dell'utensile con velocità minima.

Questa è l'operazione del *battere* con la trivella. Il peso delle aste non ha alcuna influenza, e può venire equilibrato all'estremo della leva.

Così si possono raggiungere grandi profondità, senza temere l'effetto dell'eccessivo peso, e lo sforzo a farsi corrisponderà sempre a quello necessario pel sollevameuto dello scalpello.

Per porre in sede una serie di aste è necessario collocare prima nel foro lo scalpello col giunto, sostenendolo in alto, al piano di manovra, mediante una chiave di ritegno. Quindi si avvita al giunto una prima asta, alla cui testa si attacca l'anello, in cui si fa passare la corda, che, avvolgendo la ruota o puleggia del castello,

viene tirata o rallentata da una forza animale o meccanica, dando così all'asta e suoi accessori un movimento dall'alto al basso, in modo, che lo scalpello percuotendo la roccia, penetra in essa sino ad esaurire la lunghezza dell'asta.

Allora si unisce una seconda asta, con lo stesso metodo della prima, e si riprende la stessa operazione; e così di seguito sino al completamento della trivellazione.

Quando, invece della percussione, si vorrà fare agire l'apparecchio per rotazione, in luogo del movimento verticale, gli s'imprimerà il movimento rotatorio, facendo eseguire al sistema un mezzo giro ora a destra, ora a sinistra, nell'atto della sua caduta.

Pertanto le parti, che compongono una trivella sono:

1.° Il *castello* con relativo arganetto mosso da forze animali o meccaniche, con la leva o bilanciere e relativi sopporti, o con la puleggia (fig. 13 n. 1).

2.° La *corda*, metallica o non, con relativi anelli di attacco.

3.° Le *aste* in ferro, piene o cave, con relative viti e madreviti, manicotti o forcelle (fig. 13 n. 2 e 3).

4.° Il *giunto*, che compie le funzioni suddescritte (fig. 13 n. 4).

5.° Gli *scalpelli* coi quali s'infrangono le roccie dure (fig. 13 n. 4).

6.° I *succhielli* coi quali si perforano le argille ed i calcari teneri (fig. 13 n. 7).

7.° I *trapani* per forare le argille ed i calcari più resistenti (fig. 13 n. 10).

8.° Le *sonde* o *cucchiai* o *curatori* per espurgare il foro dai frantumi della roccia forata (fig. 13 n. 6).

9.° Gli *afferratori* per levare dal foro i pezzi di trivella rotta (fig. 13 n. 9).

10.° Gli *allargatori* per rendere più ampi e cilindrici i fori (fig. 13 n. 5).

11.° Gli *escavatori* per rompere ed asportare contemporaneamente i materiali staccati al fondo del foro (fig. 13 n. 11).

12.° Chiavi di ritegno, bulloni, chiodi, martelli, lime, pezzi di ricambio, ecc.

La spesa occorrente per una trivellazione varia secondo la profondità, la natura della roccia ed il costo della mano d'opera.

Ordinariamente in roccie dure suole aggirarsi nei limiti segnati nella seguente tabella:

Profondità in metri	Numero di operai	Giorni di lavoro	Giornate di lavoro per metro corrente	Importo per metro corrente
Da metri 0 a 25	3	18	N.° 2.16	L. 4.32
„ 25 „ 30	4	5	„ 4.—	„ 8.—
„ 30 „ 35	5	4	„ 4.—	„ 8.—
„ 35 „ 40	6	3	„ 3.60	„ 7.20
„ 40 „ 50	7	9	„ 6.30	„ 12.60
„ 50 „ 70	7	24	„ 8.40	„ 16.80
„ 70 „ 80	8	17	„ 13.60	„ 27.20

Nelle trivellazioni per tentativi di rinveni-

mento di zolfo non si suole andare oltre gli 80 m. di profondità perpendicolare. Raggiungendo i tripoli o le argille tortoniane devesi smettere, perchè è segno che non vi ha zolfo, ed è inutile il proseguire.

4. Gallerie e pozzi. — Eseguite le trivellazioni necessarie per aversi un concetto esatto della profondità, della potenza e della direzione del giacimento e qualora si riconosca la convenienza della coltivazione, si passa ad un'altra serie di lavori non meno importanti, cioè alla costruzione delle vie di accesso al giacimento, per poterlo attaccare e sfruttarlo.

Queste vie, come ho fatto cenno, possono avere diverse forme; cioè a dire si può accedere allo strato minerale o per mezzo di gallerie orizzontali, o per piani inclinati, o per gallerie gradinate più o meno inclinate, o per pozzi verticali (fig. 14).

La scelta dipende dalla posizione dei luoghi, dalla accidentalità del terreno, dalla inclinazione degli strati, dai mezzi economici di cui si può disporre e dal metodo di coltivazione, che si vuole adottare.

Nei terreni montuosi, che includono strati inclinati è da preferirsi la galleria orizzontale o il piano inclinato, per le ragioni dette avanti. Nei terreni pianeggianti e dove gli strati sono orizzontali o quasi ed il giacimento poco profondo conviene costruire le gallerie gradinate, più o meno inclinate secondo la maggiore o minore inclinazione degli strati.

Quando poi il giacimento è profondo, orizzontale e molto potente conviene adottare il pozzo verticale, che offre molti vantaggi sulle gallerie gradinate, come vedremo.

La *galleria orizzontale* si apre a valle, cioè a dire nel punto più basso del terreno esplorato, e si procede in piano in linea retta in direzione del giacimento, attraversando gli strati, che lo precedono, sino a raggiungerlo.

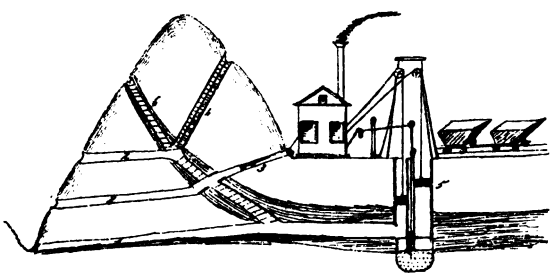

Fig. 14. — *1*, **Galleria di ribasso**; **2-2, gallerie orizzontali**; *3*, **piano inclinato**; *4*, **galleria gradinata o discenderia**; *5*, **pozzo**; *6*, **discenderia dall'affioramento.**

Allo scavo suol darsi la forma trapezioidale con sezioni variabili a secondo la natura della roccia in cui viene praticato. Nelle rocce dure, in cui le pareti della galleria riescono resistenti, si devono aumentare le dimensioni dello scavo, per maggior comodità di lavorazione e per una migliore areazione. Nelle roccie tenere e specialmente nelle franabili si devono diminuire, per poter resistere meglio alle spinte laterali del

terreno, che tendono a far restringere ed ostruire lo scavo.

Ordinariamente ad una galleria aperta in materiali teneri, come la creta, l'argilla i tufi ecc. con resistenza normale si danno le seguenti sezioni: Altezza misurata al centro della vôlta: m. 2,00; larghezza al basso: m. 1,30, all'alto sotto la volta: m, 0,90. Però se nel suolo della galleria si devono situare i binari per guidare i vagonetti di trasporto dei materiali, la larghezza al basso non può essere minore di m. 2,20, con una modellatura proporzionata a questa dimensione (1).

Nel centro del suolo della galleria e per tutta la sua lunghezza si apre una canaletta rivestita di pietre con o senza muratura, secondo la natura della roccia, dell'altezza di m. 0,40 con la larghezza di m. 0,30, detta *zanella*. Si copre con lastre di pietra o con tavole di legno, che formano il suolo della galleria sotto di cui resta la zanella.

Questa serve per lo scolo delle acque, che, come ho detto, si trovano quasi sempre in grande abbondanza nei terreni miocenici, appunto perchè si compongono di rocce permeabilissime,

---

(1) Scartamento del binario: m. 0,60; interspazio tra i due binari: m. 0,60. Larghezza del vagonetto alla bocca della tramoggia: m. 0,80. Interspazi tra i vagonetti sui due binari e tra questi e le pareti: m. 0,20 ciascuno. Così risulta il fabisogno pei due vagonetti; m. 1,60; pei 3 interspazi:

$$+ \text{ m. } 0{,}60 = \text{m. } 2{,}20.$$

che posano sopra le argille impermeabili dell'oligocene, in modo che tra le due formazioni si hanno dei grandi depositi acquiferi, che bisogna vuotare per potere estrarre il minerale, che vi si trova immerso.

L'inclinazione o pendenza, che suol darsi al suolo della zanella per favorire il deflusso spontaneo delle acque dallo interno allo esterno, varia da m. 0,50 a m. 1 %, secondo la lunghezza della galleria.

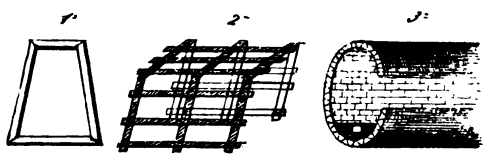

Fig 15. — *1*, Quadro; *2*, armatura in legno; *3*, armatura in fabbrica.

In quelle rocce in cui il tetto e le pareti dello scavo mal si reggono e tendono a crollare od a restringersi, bisogna ricorrere all'*armamento* della galleria. Questo si fa o in legname o in muratura, secondo il bisogno o la convenienza nella spesa.

L'armatura in legname si compie con l'apposizione dei *quadri,* che sostengono le tavole, le quali situate dietro di essi, vengono addossate alle pareti da sostenere (fig. 15 n. 1).

I quadri si compongono di 4 solidi assi cilindrici di legno forte e resistente con diametro variabile dai 15 ai 25 centimetri. Il primo di

essi è lungo quanto è larga la galleria al basso e si colloca adagiato trasversalmente alla lunghezza della galleria in un incavo praticato al suolo. Esso perciò dicesi *suola.*

Nelle roccie resistenti in cui i materiali non gonfiano e non si espandono e perciò il suolo non tende ad alzarsi, e le pareti ad avvicinarsi tra loro, si sopprime la suola ed i piedi dei montanti si conficcano nella roccia del suolo. Nei calcari foraminiferi, *trubi*, e nella creta può farsi a meno della suola; nelle argille, nei tufi e nei tripoli non può tralasciarsi.

La suola ai suoi due capi porta due incavi a taglio aperto, che servono a ricevere l'estremità inferiori, munite di intaccature uguali, dei *montanti* o *ritti* o *gambe.*

Questi sono i due assi più lunghi, uguali tra loro, ed uguali altresì all'altezza dello scavo della galleria. Ciascuno di essi, posando il suo incavo al piede su quello della suola, in posizione inclinata in dentro, viene addossato alle pareti laterali della galleria.

Il quarto, che è il più corto, perchè la sua lunghezza corrisponde alla larghezza dello scavo all'alto, porta ai suoi due capi delle intaccature uguali a quelle della suola; in esse si fanno entrare le teste dei montanti appuntite a diedro ottuso e rimane in alto parallelamente alla suola come *cappello* del quadro.

Così situati i 4 assi presentano la forma di un trapezio avente la base maggiore al basso, la minore all'alto, cioè l'una al suolo della galleria, l'altra alla vôlta.

Ad una distanza variabile da uno a due metri, a secondo il bisogno si colloca un altro quadro uguale al primo e quindi si passa alla posizione delle tavole, facendole passare tra gli assi dei quadri e le pareti della galleria e fermandole ai loro capi con cunei infissi tra i quadri e le tavole (fig. 15 n. 2).

Ordinariamente si sogliono impiegare 6 tavole della lunghezza di m. 2 ciascuna, sostenute da due o tre quadri e distribuite due alla vôlta e due per ciascuna parete a distanza variabile tra loro. Quando i quadri sono due ed alla distanza di m. 2 l'uno dall'altro, sostengono i due capi delle tavole dell'armatura; quando sono tre alla distanza di m. 1, sostengono le tavole ai capi ed al centro, lo chè riesce più solido e duraturo.

Nei terreni franosi ed acquitrinosi si fa il rivestimento intero di tavole ben connesse l'una con l'altra; anzi qualche volta si fa precedere il rivestimento allo sgombro del materiale, facendo la cosi detta *marcia-avanti*. In questi casi si posano due robusti quadri a breve distanza tra loro, e poi dietro di questi si fanno passare ad una ad una delle tavole robuste, strette e lunghe, le quali battute con la mazza ad una delle estremità si fanno penetrare con l'altra dentro il terreno franoso o acquitrinoso sino a quando vi si immergono per intero. Finito il rivestimento, si fa lo scavo, e si rimuove il materiale compreso in quello, si posano i quadri occorrenti per fissare le tavole della marcia in

avanti, e si procede innanzi con lo stesso metodo. sino a quando il bisogno lo richiede.

L'armamento in muratura, che si adopera in roccie molto cedevoli e poco resistenti, si costruisce in forma cilindrica od elittica con pietra e malta di calce di spessore variabile, rivestendo tutte le pareti della galleria, che assume la forma tubolare, dentro di cui passano uomini, veicoli ed acqua (fig. 15 n. 3).

Per lo scolo delle acque di tratto in tratto vengono lasciate delle feritoie aperte nella muratura e comunicanti con la zanella, che viene costruita anche in muratura sopra del muro del rivestimento al basso, utilizzando il segmento inferiore del cilindro, ed appianando così il suolo della galleria.

La spesa occorrente per l'armamento tanto in legname, che in muratura non può determinarsi a priori, perchè dipende dal costo dei materiali e della manodopera, tanto diverso da un luogo ad un altro, e dalla distanza in cui si devono trasportare i materiali da costruzione. In Sicilia ordinariamente l'armamento in legname suole costare da L. 3 a L. 6 a quadro, e quello in muratura da L. 8 a 15 il metro quadrato.

Quando si vogliono adoperare come mezzo di trasporto vagonetti in ferro o in legno, allora bisogna situare nel suolo della galleria un doppio binario di rotaie, in uno dei quali scorre il veicolo che va, e nell'altro quello che viene. Le rotaie, che sono delle lunghe sbarre di ferro o di legno duro, sono infisse di tratto in tratto

a delle traverse di legno, fermate alla loro volta in un incavo trasversale praticato nel suolo della galleria.

Quando questa è tutta armata regolarmente in legname, si sogliono utilizzare le suole dei quadri per attaccarvi le rotaie (fig. 16).

Mi astengo di descrivere minutamente gl'impianti meccanici ed i relativi materiali per non uscire dai limiti tracciati a questo lavoro, giacchè lo studio di essi rientra nella competenza

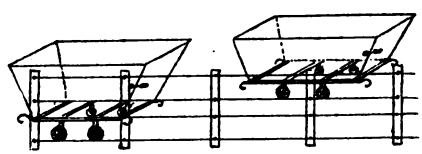

Fig. 16. — Doppio binario e vagonetto a parete mobile.

degli Ingegneri costruttori e meccanici, che vengono adibiti all'occorrenza, e perchè si possono trovare nei testi speciali, che al bisogno si possono consultare, minuziose ed accurate descrizioni dei diversi meccanismi, che si adoperano nelle zolfare.

I piani inclinati, si costruiscono come le gallerie orizzontali. La sola differenza consiste nella inclinazione del suolo dall'esterno verso l'interno, la quale ordinariamente non suole eccedere i 25°. Va bene inteso, che in essi è soppressa la zanella, che non ha ragione di esi-

stere, perchè il piano inclinato verso l'interno non può utilizzare l'eduzione delle acque.

Al piano inclinato va quasi sempre annesso un impianto di trazione meccanica, situato all'esterno presso l'entrata. Questo impianto può essere mosso o dalla forza dell'uomo o dei cavalli o del vapore o dell'elettricità. In qualunque caso si compone essenzialmente di un grosso tamburo e di una lunga fune di metallo, di aloe o di canape attaccata in modo, che il tamburo girando sul suo asse mentre ne avvolge una metà, ne svolge l'altra (1).

Ai due capi della fune sono uncinati i vagoncini, che scorrono sui binari in modo, che mentre l'uno sale sù per un binario, l'altro scende giù pel secondo.

Nelle pareti delle gallerie inclinate di tratto in tratto si sogliono scavare delle nicchie pel rifugio degli operai durante il passaggio dei vagoni, perchè è proibito dal regolamento sulla prevenzione degli infortuni di servirsi dei veicoli per discendere o salire pei piani inclinati; ma vi si deve accedere a piedi con le dovute precauzioni.

È prescritto anche, che i freni, che agiscono alla testa dei piani inclinati devono essere manovrati e vigilati da operai speciali. Che alla sommità di essi devono costantemente funzionare apparecchi di arresto e di sbarramento,

(1) Sulle funi vedasi il manuale del Bertolio " Coltivazione delle miniere „ edizione Hoepli 1902 - Cap. XII.

disposti in modo da impedire l'accesso dei vagoni nel piano inclinato senza il concorso dell'operaio addetto alla manovra, e da potersi rimuovere facilmenie da costui, quando lo deve. Che al basso dei piani inclinati deve trovarsi una camera di rifugio, dove il manovratore possa, durante la salita dei vagoni trovare riparo contro possibili pericoli dovuti a rottura della fune. Che i congegni destinati alla trazione devono essere muniti di potenti freni di arresto. Che i vagoncini scorrenti liberi su binari a leggiera pendenza devono essere muniti da solide agganciature, ed ogni treno deve avere un numero sufficiente di freni e competente personale per le manovre ecc. ecc.

Nell'interno delle miniere, aventi diversi piani di lavorazione, si costruisce anche un altro genere di piani inclinati, detti automotori o pozzetti di scarico, i quali servono a far discendere pel proprio peso i materiali da un livello superiore ad un altro inferiore. Ad essi si dà una grande inclinazione per favorire la corsa del materiale, che vi si versa.

Questi pozzetti rendono assai utili servizi, perchè procurano il risparmio del trasporto dei materiali dai cantieri del piano superiore alla galleria di traino inferiore, dove si trovano i veicoli, che devonc portare i materiali al pozzo di estrazione.

Le *gallerie gradinate* più o meno inclinate, o *discenderie*, come diconsi volgarmente, non differiscono molto dalle precedenti riguardo la loro

costruzione ed armamento. Solo, perchè la loro inclinazione è assai forte, variando dai 35° ai 55°, è giocoforza munirle di gradini al suolo, tagliati nella roccia. Questi gradini nelle forti pendenze sono rotti al centro e tagliati in modo che la pedata di quelli della prima metà corrisponda a livello della mezza altezza degli altri della seconda metà (fig. 17).

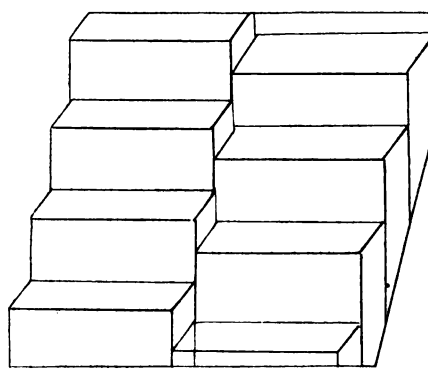

Fig. 17. — Scala con gradini rotti.

Così si può notevolmente aumentare l'alzata dei gradini, e riesce più agevole l'ascesa e discesa degli operai, che devono sostenere una grande fatica nell'estrazione a spalla dei materiali in così lunghe e ripide scale.

L'altezza dei gradini dipende dalla inclinazione; dove questa è maggiore, là devesi aumentare l'alzata. Così per esempio, stabilita la lar-

ghezza o pedata costante del gradino di m. 0,25, l'altezza o alzata deve essere: Per l'inclinazione di 35^0 = m. 0,18; per 40^0 = 0,21; per 45^0 = 0,25; per 50^0 = 0,30; per 55^0 = m. 0,36. Nelle pendenze da 35^0 a 45^0 si adopera il gradino intero o gradino da camera; in quelle superiori ai 45^0 si taglia nel modo suindicato, e si riduce così a metà l'altezza effettiva.

È superfluo notare, che queste vie si prestano al trasporto dei materiali a spalla d'uomo soltanto e perciò riescono meno utili delle altre per tale rapporto; però come vie di accesso all'interno della miniera e come sbocchi di aria si preprestano molto bene, perchè offrono il vantaggio di riuscire più brevi e più economiche. È questo il motivo per cui nelle solfare, specialmente siciliane, sono preferite alle altre; mentre tutte le altre ragioni di convenienza e di utilità consigliano di ricorrervi in casi eccezionali.

I *pozzi verticali* sono quelli, che sopratutto riescono a soddisfare meglio le quattro condizioni principali, che si richiedono all'uopo, cioè a dire: Facilità di accesso degli operai. Facilità di estrazione dei materiali. Possibilità di eduzione dell'acqua degli strati più profondi ed al disotto del livello dell'ultima galleria di ribasso. Abbondanza di ventilazione nell'interno della miniera. Hanno lo svantaggio a fronte delle gallerie orizzontali, che vogliono essere munite di una serie di macchine, di ordegni e congegni, il cui impianto e funzionamento importano una spesa rilevantissima, spesso supe-

riore ai mezzi finanziari di cui può disporre il coltivatore.

Inoltre dovendosi, come vedremo, situare il pozzo fuori dello strato, occorrono delle gallerie orizzontali, talvolta lunghe, per poterlo raggiungere, le quali aumentano notevolmente le spese d'impianto. Ed oltre a tutto ciò la spesa per lo scavo, armamento, corredamento e manutenzione del pozzo è sempre molto superiore a quella delle altre vie.

Ciò non ostante sono tanti e tali gli incontestabili vantaggi del pozzo, che quando si hanno danari sufficienti a sostenerne la spesa, non si esita e non si indugia ad intraprenderne la costruzione.

Il pozzo si apre ordinariamente nel punto più basso della superficie esterna del suolo del campo minerario esplorato, e che si vuol coltivare; e possibilmente in luogo la cui perpendicolare vada a cadere prossima si, ma fuori del giacimento. Ne dirò appresso la ragione.

Si deve poi aver cura, che intorno alla bocca del pozzo si trovi uno spazio considerevole di terreno libero per potervi situare il macchinario occorrente, e per depositarvi i materiali da estrarsi.

Scelto il luogo opportuno si passa al taglio della bocca del pozzo. Esso ordinariamente si fa in forma rettangolare con sezioni variabili dai 3 ai 5 metri di lunghezza, con m. 1.50 a 2.50 di larghezza. Nei grandi pozzi la bocca è circolare e lo scavo cilindrico.

Quindi si procede al taglio perpendicolare dei materiali contenuti dentro il rettangolo o il circolo. Operando in rocce tenere s'incomincia con armare la bocca, e poscia di metro in metro lo scavo. L'armamento quando non si fa in muratura, si fa in legname con l'apposizione dei soliti quadri; però gli assi, anzichè cilindrici si

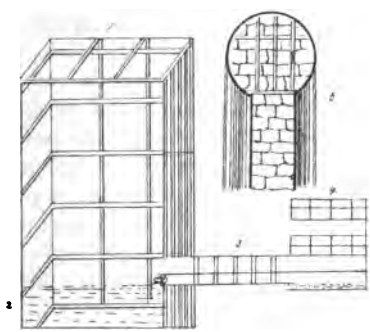

Fig. 18. — *1*, Pozzo a tre sezioni con armatura in legno; *2*, serbatoio; *3*, galleria di rabasso; *4*, tratto del giacimento sfruttato; *5*, pozzo cilindrico in muratura.

adoperano parallelepidedi, di grosso spessore, in legno rovere, quercia od olmo. Ad essi si dà il nome di traversini, che connessi ai loro capi con incavi simili a quelli descritti, formano una cornice orizzontale attorno allo scavo.

Fra i quadri e la roccia stanno le tavole, situate in posizione verticale, le quali rivestono tutta la superficie interna del pozzo (figura 18).

Ai traversini paralleli più lunghi si attaccano dopo i tramezzi in legno, che servono a dividere il pozzo in più sezioni, e ad attaccarvi i guidaggi, come dirò tra poco.

La profondità del pozzo deve sorpassare di alcuni metri il suolo della miniera per la ragione, che sono per dire.

Dall'interno del pozzo ed in direzione del giacimento, partono le gallerie orizzontali, costruite nel modo già noto, le quali servono a condurre le acque della miniera nel serbatoio formato dal prolungamento del pozzo oltre al suolo del giacimento, e dal quale poi verranno estratte. Le gallerie servono inoltre alla estrazione dei materiali, che a spalle d'uomo o per mezzo dei soliti vagoncini dall'interno della miniera vengono portati all'imbocco della galleria nel pozzo, e quindi collocati nelle gabbie e tirati fuori dal pozzo, come dirò.

È perciò, che il pozzo deve restare fuori della miniera e nei materiali impermeabili, per evitare l'invasione delle acque nel fondo di esso, durante la costruzione, e per potersi cavare sino a quella profondità, che si desidera in rocce resistenti ed impermeabili, ciò che non avverrebbe nel giacimento.

Fuori del pozzo, al di sopra della bocca si innalza in muratura il castello (fig. 14), che sostiene l'asse di una o più ruote scanalate in cui scorre la fune, che viene svolta dal tamburo della macchina.

Ai capi della fune sono attaccate le benne o

le gabbie destinate al servizio di estrazione (figura 19).

Presso la bocca del pozzo, in appositi fabbricati stanno le macchine necessarie alla trazione meccanica. Questa ordinariamente consiste in un impianto a vapore, e si suole principalmente comporre di una o più caldaie di forza varia-

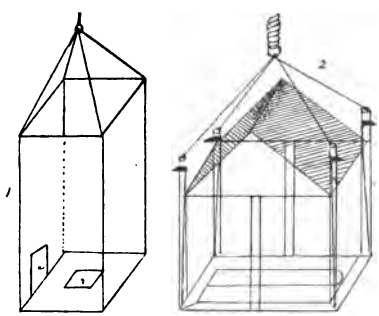

Fig. 19. — *1*, Benna a valvole automatiche; 2, gabbia con binario, freni e paracaduta.

bile e proporzionata al fabisogno della miniera e di una macchina a cilindri con relativo volante e tamburo a rotazione verticale.

Ordinariamente il pozzo compie la doppia funzione di estrazione dei materiali e di eduzione delle acque. Però queste funzioni, dipendendo da unico impianto, talvolta si compiono simultaneamente, tal'altra separatamente.

Nel primo caso, che avviene quando non si dispone di un apposito impianto di pompe, si

opera in due modi: Nell'uno si attacca ad un capo della fune una benna ed all'altro la gabbia; con la benna si estrae l'acqua, con la gabbia il materiale. Nell'altro per alcune ore del giorno si attaccano le benne e si fa il solo servizio dell'eduzione delle acque, per le altre si attaccano le gabbie e si estrae il solo materiale.

Nel secondo caso il pozzo viene diviso per mezzo di traverse e d'impalcature verticali in 3 sezioni della lunghezza.

In due di esse scorrono tra appositi guidaggi i recipienti destinati all'estrazione dei materiali, che si compie senza interruzione; nel terzo s'impiantano le pompe con relativa conduttura tubulare, camere d'aria ed accessori, che servono all'eduzione continua delle acque (1).

La forza motrice viene distribuita ai due servizii, che si compiono separatamente e simultaneamente. Le pompe in ripresa sono situate lungo il pozzo e per mezzo di un'asta comune e di un bilanciere funzionano insieme in modo costante, spingendo l'acqua dei serbatoi dentro apposita tubulatura, che arriva sino alla bocca del pozzo, e che con getto continuo la versa a valle.

La pompa ad unico effetto viene situata presso il serbatoio del fondo del pozzo, ed i suoi potenti stantuffi sono capaci di spingere l'acqua con unico getto, sino alla bocca del pozzo fosse

(1) Vedi Bertolio, Manuale citato. Cap. XIV.

alta 200 o 300 metri. Queste pompe per lo più sono mosse da energia elettrica (fig. 14, n. 5).

I recipienti destinati ad estrarre i materiali funzionano presso a poco come quelli descritti nei piani inclinati. Vengono calati giù per mezzo di lunghe e solide corde metalliche a livello dello sbocco delle gallerie, dove trovano pronto il materiale da edursi, dentro vagonetti riempiti presso i cantieri. Questi vagonetti si fanno entrare nelle gabbie, che vengono tirate sù sino alla bocca del pozzo, dove si spingono fuori, facendoli scorrere su apposite rotaie, e si avviano al luogo di scarico.

Al posto dei vagoni pieni si sostituiscono nelle gabbie i vuoti, che vengono calati nel pozzo, mentre l'altra gabbia sale coi vagoni pieni (1).

Quando le gabbie devono calare gli operai dentro la miniera, si alzano i paracadute e si sciolgono i freni di ritegno come prevenzione alla possibilità di rottura della fune od a guasti improvisi nella macchina.

Il costo delle gallerie è assai diverso da caso a caso, da regione a regione. In Sicilia per gallerie con le sezioni indicate dianzi in materiali teneri, come trubi, argille, creta e simili il solo scavo suole costare per metro corrente da L. 4 a 5 per i primi 10 metri compresa l'apposizione di un quadro per ogni metro.

Quindi da 10 in 10 metri aumenta il costo di L. 1. Il costo dei quadri comprese le tavole,

(1) Vedi Bertolio, Manuale Cap. XII.

come abbiamo detto, varia da 3 a 6 lire, in modo che una galleria di 100 metri in tali materiali viene a costare compresa l'entrata da L. 12 a 17 il metro corrente. Se il rivestimento si fa in muratura con malta di calce o gesso costa da L. 60 a 100.

Nei gessi e nei calcari di media durezza per una galleria della stessa lunghezza occorrono da L. 30 a 50 per metro corrente, solo scavo e sgombramento del materiale, perchè non si adopera armatura.

Nei marmi e nei calcari silicei costa da L. 100 a 150. Ben inteso che in questi prezzi non è compresa la spesa per zanella, binari od altro.

La spesa occorrente per cavare, armare e corredare un pozzo non si può assolutamente determinare *a priori* nè in modo generale, nè speciale, perchè dipende da molteplici fattori diversi e singolarmente variabili, che la fanno oscillare tra estremi lontanissimi.

Essa viene preventivata caso per caso da Ingegneri specialisti, cui incombe l'obbligo di studiare accuratamente sotto tutti i riguardi un problema assai complicato e vitale, dalla cui esatta soluzione dipende spesso l'avvenire e la prosperità della miniera.

5. Areazione delle miniere. — Per una buona areazione occorrono, come ho avanti avvertito, almeno due foci, da una delle quali possa entrare l'aria e dall'altra possa uscire.

Allorquando s'intraprende lo scavo di una galleria per regola, specialmente nella stagione

calda, si dovrebbe aprirne una seconda parallela alla prima e poco più in alto, per poterle mettere in comunicazione tra loro a misura, che si procede nell'avvanzamento dello scavo e quando si ha penuria di aria. Queste gallerie sussidiarie, che si costruiscono a sezioni ridotte, si dicono buche di riflusso o lanterne o ventilatoi.

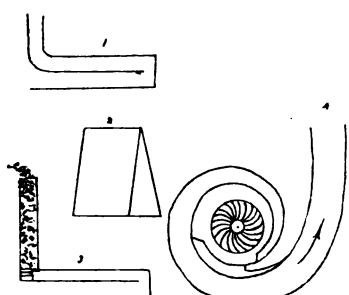

Fig. 20. — *1*, Tubo di ritorno d'aria; *2*, separazione del camminante; *3*, fornello; *4*, ventilatore meccanico.

Ma il più delle volte per risparmio di spesa e di tempo queste non si fanno nei primi lavori, ma si riserbano a lavoro compiuto e riuscito. Allora, quando si esperimenta il bisogno di aria, che non è difficile avvenire in buche a fondo cieco, si vuole ricorrere al *tubo di ritorno,* alla *separazione del camminante,* al *fornello,* al *ventolino meccanico*, alla *macchina ad aria compressa* (fig. 20).

Il tubo di ritorno, detto volgarmente *calamita*

parte dalla bocca dello scavo o entrata, dove suole sovralzarsi di parecchi metri dal suolo mediante una rôcca simile a quella dei camini; di là, addossato ad una parete della galleria, e costruito con tavole ben connesse o con pietre ed un cemento qualsiasi, o con tubi di terra cotta, od anche con manicotti di grossa tela, si avvia il tubo d'aria in forma quadrata o rotonda, con diametro interno non inferiore ai 30 centimetri, e si distende mano mano che si procede nell'avvanzamento dello scavo, con cui va di conserva.

Perchè questa calamita funzioni regolarmente, occorre mantenere sempre costante la sua sezione, non faccia angoli troppo acuti, non presenti scabrosità nella sua superficie interna, e sia mantenuta quanto è maggiormente possibile dritta e pulita.

Per vedere se funziona bene, ed accertarsi, che non ha soluzioni di continuità, si affaccia una lampada accesa all'orifizio interno di essa, ed allora la fiamma o devesi spegnere, quando la corrente è potente, oppure devesi piegare verso l'interno del tubo.

Lo chè indica, che l'aria entrata dalla buca esce dal canale appositamente costruito, e che si rinnova per la stabilita corrente.

La separazione dello scavo non differisce molto dalla calamita, essendo in sostanza un tubo di ritorno d'aria a sezioni più ampie. Essa come quello comincia dall'entrata della galleria con una rôcca simile alla precedente, e quindi

con delle tavole, il cui piede posa nel centro del suolo della galleria e la testa in un lato della vôlta in posizione obliqua, si procede alla divisione del trapezio, formato dallo scavo, in un triangolo, che serve all'uscita dell'aria, ed in un romboide, che serve per l'entrata dell'aria e per via.

Le tavole vengono connesse con malta di gesso in modo da formare un solido massello. Quando non si vogliono adoperare tavole si può formare il massello con pietre e malta di gesso.

La separazione funziona meglio della calamita; sia perchè, essendo molto più ampia, lascia passare maggior quantità di aria; sia perchè, potendovi passare dentro una persona, può essere meglio ispezionata, conservata e riparata.

Al fornello si ricorre quando il tubo d'aria o la separazione più non funziona, a causa di una maggiore rarefazione dell'aria esterna in rapporto a quella interna. Allora bisogna riscaldare l'estremità superiore del tubo d'aria e farvi il vuoto per costringere l'aria interna ad affluirvi ed uscire, obbligando così l'aria esterna a penetrare nella galleria per rimpiazzare il posto di quella, che si è forzata ad uscire.

Il fornello perciò si costruisce all'estremità superiore del tubo d'aria, e propriamente nel punto dove questo finisce e comincia la rôcca. Quivi si munisce la bocca del tubo di una griglia orizzontale e di uno sportello verticale sopra di essa, entrambi in ferro. Sulla griglia si abbrucia la legna e si chiude lo sportello.

La fiamma ed il fumo fanno il vuoto nella rôcca del camino, e l'apparecchio comincia a funzionare, tanto meglio, quanto più lungo è il tubo della rôcca.

Il ventolino meccanico è un ordegno, che serve ad introdurre l'aria nell'interno, per via del tubo d'aria, quindi a differenza degli altri mezzi descritti, funziona in modo, che l'aria è costretta ad entrare dalla calamita e ad uscire dalla galleria; ed il più delle volte, quando non si può stabilire la corrente, l'aria immessa col ventolino è destinata ad essere consumata direttamente dagli operai e dalle lampade, che si trovano nei cantieri. È perciò, che devesi rigorosamente calcolare la portata dell'aria, che può immettere il ventolino, in rapporto al bisogno del consumo, che deve farsene nello interno.

La quantità di aria abbisognevole non può discendere sotto i 30 litri al 1″ per minatore e per lampada. Nei locali aventi sviluppo di gas deve essere aumentata di molto.

Il ventolino si compone di una ruota ad alette, che si fa girare rapidamente dinnanzi l'orifizio esterno di un tubo di aria. Le alette spingono l'aria esterna dentro del tubo e la costringono per compressione a penetrare nell'interno (1).

Quando la funzione del ventolino riesce a stabilire la corrente dal tubo d'aria alla galleria, può rendere un buon servizio; ma quando questo non puossi ottenere, è molto pericoloso

(1) Vedi Bertolio. Manuale, Cap. XIII.

affidarsi a questo ordegno; perchè o un guasto repentino del congegno mentre funziona, o la insufficienza del movimento di rotazione, che vi s'imprime, o altri accidenti, sono cause di gravi infortuni agli operai, che lavorano nell'interno. Ad esso deve ricorrersi in casi estremi, in lavori di breve durata, e più utilmente in casi di salvataggio.

Le macchine ad aria compressa, le quali si adoperano nelle grandi lavorazioni, sono fondate sullo stesso principio del ventolino, e perciò se da un canto riescono più utili per la maggiore quantità di aria, che possono immettere, per la maggiore sicurezza, che offrono, a causa della maggiore resistenza e regolarità di funzionamento, dall'altro canto non cessano di presentare gli stessi pericoli e per le medesime ragioni.

La sicurezza assoluta nella lavorazione, che deve avvenire nelle viscere della terra, in quanto concerne l'areazione sta appunto nell'avere più foci, a diverso livello e con opposte orientazioni.

I mezzi di cui ci siamo occupati non sono che palliativi ed assai precari. Possono adoperarsi come eccezione e nel periodo delle ricerche, ma sono da scartarsi completamente in un impianto definitivo e bene ordinato, in cui, disponendo di una serie di gallerie con diversi sbocchi, si devono mettere in comunicazione tra loro, in guisa da stabilirsi e mantenersi sempre attive le correnti d'aria, che necessariamente ne derivano.

Se si hanno gallerie di ribasso, o pozzi, tutte le vie interne devono comunicare con questi, e così l'aria non mancherà mai.

6. I gas delle solfare. — I nemici insidiosi e più temibili nelle miniere sono i gas, che si sviluppano dal seno delle rocce, e che erompono improvvisi nell'atto della lavorazione. Nelle miniere di solfo i gas che si producono sono: Il solfuro d'idrogeno, l'acido carbonico, ed il carburo d'idrogeno.

Il primo è detto volgarmente *agro*, il secondo *rinchiuso*, il terzo *antimonio* (?).

L'uno è venefico, l'altro asfissiante, l'ultimo infiammabile ed esplodente.

A questi potrebbe aggiungersi l'anidride solforosa o acido solforoso, il quale si sviluppa dalla combustione dello zolfo, ed è perciò detto volgarmente *fumo*. Ma siccome questo gas non si ha direttamente dalle viscere della terra, ma si verifica soltanto quando un caso fortuito determina la combustione del minerale, così non può annoverarsi tra i gas naturali, insidiatori della vita degli operai nell'interno delle miniere di solfo (1).

Il solfuro d'idrogeno, idrogeno solforato, o acido solfidrico, o agro è contenuto nelle acque solfidriche dette *mintine*. Quindi tutte le volte che si è presso a rinvenire qualche deposito di acque sólforiche, o che il materiale, che si abbatte è impregnato di quest'acque, o che vi sia stillicidio, si avverte un odore speciale di uova putrefatte, che è l'odore caratteristico dell'idrogeno

(1) In caso d'incendio bisogna fuggire per quelle vie dalle quali entra l'aria e chiudere ermeticamente tutti gli sbocchi d'aria al luogo incendiato.

solforato. Esso inoltre attacca la mucosa degli occhi, che diventano rossi, asciutti, insofferenti della luce, con acuto dolore esteso alle tempia. Attacca pure le vie respiratorie, dalle quali passando per assorbimento nel sangue produce l'avvelenamento immediato.

Questo comincia a manifestarsi con formicolio ai piedi ed alle gambe; ed allora bisogna subito fuggire, e correre in cerca di aria pura per non cadere vittima del terribile veleno.

L'acido carbonico, o anidride carbonica o rinchiuso (da non confondersi col rinchiuso prodotto da deficienza d'aria, che produce anche l'asfissia) si sviluppa dalla decomposizione dei tufi calcari ed argillosi, o si trova rinchiuso nelle fessure delle rocce calcaree o nelle druse del giacimento. Esso si manifesta con lo spegnersi delle lampade, ed arrecando un vivo senso di ambascia e di stento nella respirazione. Essendo più pesante dell'aria, comincia col mantenersi presso al suolo, sino a quando con l'accresciuto volume non si eleva sino all'altezza dell'uomo. Appena avvertita la sua presenza, bisogna fuggire all'aperto per non restare ucciso per soffocazione, non essendo questo gas assolutamente atto alla respirazione.

Il carburo d'idrogeno o idrogeno carburato, o idrocarburo è il terribile *grisou* dei francesi, che tante vittime umane fa nelle miniere di carbon fossile. Esso è incoloro ed inodoro e perciò non viene avvertita la sua presenza se non quando, accumulato nell'ambiente in cui si lavora, com-

binato con l'ossigeno dell' aria ed al contatto della fiamma delle lampade, esplode terribilmente, uccidendo quanti si trovano nei cantieri e nelle vie di accesso alla miniera.

Nelle solfare della Sicilia, a differenza di quelle della Romagna, non si riscontra spesso la presenza d'idrocarburi, che possano produrre questi gravi disastri. Si trovano solo nei terreni inferiori, quando si scavano gallerie di ribasso, o vie fuori dello strato nel muro di esso. Allora si devono adoperare le lampade di sicurezza di cui ho fatto cenno, per impedire il contatto della fiamma col miscuglio esplodente.

E qui è luogo di avvertire, che le lampade di sicurezza ad olio o benzina, come le Dawy e derivate non corrispondono bene allo scopo, perchè non impediscono completamente il contatto, e perchè rompendosi, lasciano accesa la fiamma, che provoca l'esplosione.

Le lampade, che soddisfano completamente l'esigenze di questo servizio sono le elettriche ad incandescenza al bicromato di potassa. Queste non hanno contatto alcuno con l' ambiente esterno, e quando avviene una rottura del vetro, che contiene il filo luminoso, questo si spegne immediatamente in modo da non poter determinare l'esplosione. In Francia e nel Belgio si sono diffuse rapidamente, in Italia rappresentano un'eccezione in qualche miniera tra le più importanti.

È noto che questi gas si rendono letali quando nella miscela con l'aria superano un certo li-

mite, mentre sono innocui quando non pervengono a raggiungerlo. È necessario perciò tenere nell'interno della miniera degli *anemometri* e dei *manometri,* che misurano ed indicano la intensità delle correnti e la pressione dell'aria.

L'ho detto, e non è mai superfluo il ripeterlo, che il migliore preservativo contro i tristissimi effetti di questi gas, si è l'abbondanza di aria ossigenata e sempre nuova dentro la miniera. Una corrente costante, che circola in essa, neutralizza i loro effetti dannosi, perchè mentre li diluisce mano mano che si sviluppano, li disperde nelle gallerie e li trascina fuori dalla miniera.

Ond'è che la buona areazione o ventilazione, come ho ripetuto, è il primo coefficiente per la sicurezza delle miniere.

Per ovviare ai pericoli di questi gas deleteri od esplosivi, che sono tanto frequenti ed abbondanti nelle lavorazioni sotterranee, non si conoscono altri mezzi più efficaci. Le fiammate nei cantieri e nelle gallerie, le disinfezioni con sostanze assorbenti, le maschere ed altri simili espedienti, che si sogliono adoperare, non valgono a prevenire le tristissime conseguenze di questi potenti nemici delle miniere. Occorre aria, aria pura e sempre nuova ed abbondante; senza di essa la morte!

CAPITOLO IV.

Coltivazione delle miniere di zolfo.

1. Cantieri di lavorazione. — Compiuti i lavori necessari per arrivare al giacimento zolfifero, comincia il periodo della coltivazione di esso. Ed anzi tutto bisogna accertarsi della sua potenza, della ricchezza, della direzione ed inclinazione e della estensione.

I primi due elementi servono per determinare la convenienza economica della coltivazione, gli altri per la scelta del metodo di lavorazione. Un giacimento, che non abbia almeno un metro di potenza non è coltivabile, perchè le spese di estrazione supererebbero il valore del minerale, che se ne potrebbe utilizzare. Un minerale grezzo, che alla fusione non renda almeno otto quintali a *cassa* di solfo netto, cioè a dire due quintali per ogni metro cubico di minerale grezzo estirpato, non è nemmeno coltivabile per la stessa ragione.

La inclinazione, la direzione e la estensione devono essere studiate, perchè, dovendo abbat-

tere il minerale attraverso banco, ed orientare le gallerie verso il centro della lente zolfifera, è necessario che se ne conosca la sua ubicazione, e possibilmente la sua periferia.

Per conoscere l'inclinazione bisogna mettere allo scoverto un certo tratto della superficie dello strato minerale, e quindi con la bussola misurarne la inclinazione, la quale conosciuta, si darà principio all'abbattimento del minerale, dando allo scavo una inclinazione opposta a quella dello strato, nel senso della sua potenza. Così si continuerà sempre in linea retta sino a quando si arriverà alla roccia incassante. In questo modo, se lo strato si è attaccato dal letto, si arriverà al muro; se si è attaccato da questo si giungerà al tetto, e misurando la lunghezza della galleria ottenuta, si conoscerà lo spessore o potenza dello strato (fig. 21).

Volendosi conoscere l'estensione nel senso della larghezza, a misura che si procede nello scavo della prima galleria, ed alla distanza di quattro metri ciascuno, si apriranno a destra ed a sinistra in direzione tra loro opposta dei cantieri, il cui avvanzamento seguirà sempre nel senso della larghezza del giacimento, cioè a dire in linea trasversale alla sua lunghezza o direzione, che quasi sempre si sviluppa nel senso della inclinazione. Così chè le nuove gallerie, che ne risultano si incrociano con la galleria, che attraversa lo strato, e sieguono trasversalmente alla sua inclinazione. Continuando sempre in linea retta l'avvanzamento delle gal-

lerie, si giungerà in un punto in cui o la lente zolfifera finisce interamente, oppure si assottiglia talmente da non potersi coltivare. Allora si misura la lunghezza delle gallerie, che ne sono risultate, e si conoscerà la estensione in

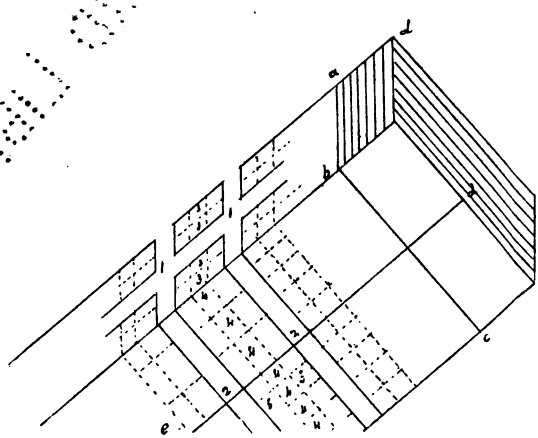

Fig. 21. — *a-b*, Potenza; *b-c*, larghezza o estensione; *d-e*, lunghezza o direzione; *1*, galleria nella potenza; *2*, galleria in estensione; *3*, lavorazione nella potenza; *4*, lavorazione nell'estensione; *5*, lavorazione in direzione.

larghezza. La estensione in lunghezza sarà conosciuta in seguito col prosieguo dei lavori, che durano molti anni, e mercè la formazione di gallerie longitudinali, che sieguono la inclinazione dello strato, e dei diversi piani di esaurimento, nei modi, che dirò in seguito.

2. Lavorazione interna. — L'estirpazione del minerale si fa nei cantieri dai *picconieri*. Uno

o due insieme vi lavorano di giorno, altrettanti di notte in ciascun cantiere. La muta dei picconieri perciò si alterna ogni 12 ore. Ciascun di essi è provvisto di piccone, di zappa, di palo, e di una o più ceste di vimini (fig. 22). Col piccone abbatte il minerale nel modo descritto nella prima parte di questo manuale, formando uno

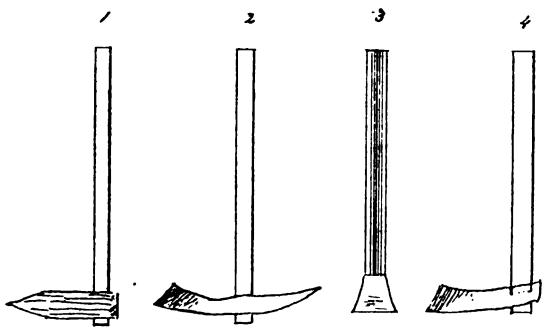

Fig. 22. — *1*, Piccone; *2*, picco; *3*, palo; *4*, zappa.

scavo, che in media non supera i due metri di altezza, ed altrettanto o poco meno di larghezza. Con la zappa raccoglie dal suolo il minerale estirpato, che versa nelle ceste, e ciò dopo aver abbattuto tanto minerale per quanto basta a riempire i sacchi di grossa tela, che portano i *curusi* (1) o ragazzi portatori, oppure le carriole od i vagoncini di cui dispone, a seconda il sistema di trasporto adottato. Del palo si serve quando vuole staccare o rimuovere grossi bloc-

(1) *Caruso* dal latino *caret usu*, manca di pratica, apprendista.

chi, e quando vuole scavare delle mine, in quei punti di roccia minerale, che non si lascia rompere dal piccone.

In un cantiere a due picconieri, questi non lavorano simultaneamente, perchè non lo possono, attesa la strettezza dello spazio; ma alternativamente a riprese, in guisa che mentre l'uno lavora l'altro riposa, o dà il carico ai carusi o ai veicoli.

Uno o due picconieri tengono a loro disposizione uno o due o più carusi, che come ho detto sono adibiti al trasporto del minerale estirpato, con sacchi a spalla o con carriole di legno. Talvolta trasportano il minerale sino all'esterno della miniera; talvolta sino all'imbocco delle gallerie comunicanti col pozzo o col piano inclinato; tal'altra riempiono i vagoncini scorrenti su binari, che dai *vagonieri* vengono spinti verso il pozzo, dal quale sono tirati fuori.

Un picconiere in media per ogni giornata di lavoro può estirpare mezza cassa di minerale, cioè 2 metri cubici, che può mandar fuori qualora abbia un numero adeguato di carusi a secondo la distanza a cui deve farlo pervenire. Ma questo risultato è assai variabile, dipendendo dalla durezza della roccia, dalla resistenza del picconiere e della buona o mala voglia dei carusi e dei vagonieri a lavorare.

Così, tenuto conto dei giorni di lavoro e di quelli di riposo; dei giorni di maggiore o di minore produzione, la media annuale dell'estirpazione prodotta da un picconiere si può cal-

colare su per giù a 100 casse o 400 metri cubici.

Oltre ai picconieri, ai carusi ed ai vagonieri, lavorano nell'interno delle miniere gli *spesalori* od operai, che hanno l'incarico speciale di eseguire tutte le riparazioni necessarie alle vie, tutti gli sgombramenti ed abbattimenti dei materiali sterili, e tutte le comunicazioni nella roccia sterile con le vie interne per la circolazione dell'aria.

In generale il loro compito si è quello di eseguire tutti i lavori, che non riguardano l'estirpazione del minerale, che spetta esclusivamente ai picconieri, i quali di null'altro devono occuparsi fuorchè dell'estirpazione, e delle riparazioni dei cantieri, secondo le prescrizioni dell'ingegnere e del capo-maestro, dai quali sono diretti, sorvegliati e comandati.

Pertanto la lavorazione interna consiste nella estirpazione, che viene eseguita dai picconieri; nella eduzione che viene eseguita dai carusi e dai vagonieri; e nella manutenzione delle vie interne, che viene eseguita dagli spesalori.

3. Lavorazione esterna. — La lavorazione esterna per quanto concerne il maneggio del minerale grezzo, comprende le operazioni di scarico, di accatastamento e di misurazione.

Lo scarico tanto dei sacchi portati a spalla dai carusi, quanto dei vagoncini venuti alla bocca del pozzo o dei piani inclinati, si fa in una piattaforma preparata in un sito poco discosto e soprastante agli apparecchi di fusione (fig. 23).

Questo piano per tutta la sua lunghezza porta nel centro un muretto di 25 centimetri di spessore e di 1 metro di altezza, detto *carrozzone*, il quale serve per guida dell'altezza delle cataste o *basettate*. Queste, il più delle volte sono coperte da una vasta tettoia, per riparare il minerale dalle pioggie, che tanto lo danneggiano.

Se il minerale viene estratto a spalla d'uomo, i carusi, usciti dalla entrata della buca, si re-

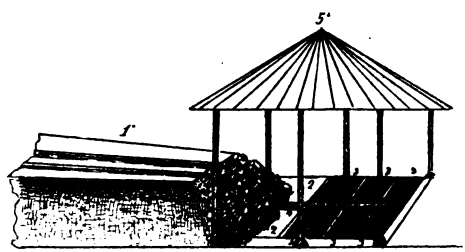

Fig. 23. - *1*, **Piano inclinato con binario; 2, piano di scarico; *3*, *basettate; 4, carrozzone; 5*, tettoia.**

cano alla piattaforma, e vuotano i sacchi presso il muro del carrozzone. Se viene estratto coi vagoni, questi vengono ritirati dalla bocca del pozzo dai ricevitori, e consegnati ai vagonieri, i quali, spingendoli sui binari di un leggerissimo piano inclinato, li avviano allo scaricatoio, sovralzato di parecchi metri al piano di scarico, dove li vuotano, e ritornano per altro binario alla bocca del pozzo per consegnarli vuoti al ricevitore che li situa nella gabbia, che parte.

Quando occorre mandare giù i rosticci pei riempimenti, come dirò fra poco, allora il vagoniere, scaricato lo zolfo, spinge il vagone nel luogo dove da appositi operai si fa il caricamento dei rosticci, e quindi carico lo avvia verso la bocca del pozzo in cui viene calato.

Lo zolfo scaricato nel piano, viene dai *catastieri* impostato all'altezza del carrozzone, curando di situare al suolo i blocchi più grossi, quanto è più possibilmente vicini tra loro, e poi riempiendo gli spazi con frantumi del minerale o breccie, in guisa da formare uno o più parallelepipedi detti basettate, aventi l'altezza di un metro e le altre dimensioni variabili a seconda la quantità del minerale accatastato. Avviene qualche volta che la esuberante quantità del minerale non può essere contenuta dal piano, con questo sistema d'impostamento; allora bisogna dupplicare o moltiplicare l'altezza, e quindi non basta più la guida del carrozzone. In questo caso i catastieri ne costruiscono con lo stesso minerale un'altro dell'altezza voluta di due o più basettate, cioè a dire di due o più metri, e poi sulla guida di questo compongono tutte le cataste.

L'operazione dell'impostamento è assai importante nell'industria dello zolfo per le ragioni che dirò appresso. È quindi necessario, che i catastieri siano persone esperte ed onestissime. Tre cose devono principalmente curare: Che il minerale sia scevro di materie estranee, che sia accatastato stretto ed esente da spazi vuoti nel

mezzo delle cataste, che, fatta la consegna di cui parlerò, non sia rimosso, e portato nelle nuove basettate, che saranno formate in seguito.

Eseguito l'impostamento si passa alla misurazione e consegna del minerale. L'unità di misura, come ho ripetuto è la *cassa,* che corrisponde a 4 metri cubici. Essa è formata da un parallelepipedo di minerale grezzo, avente l'altezza di un metro, la larghezza di 2 metri, ed

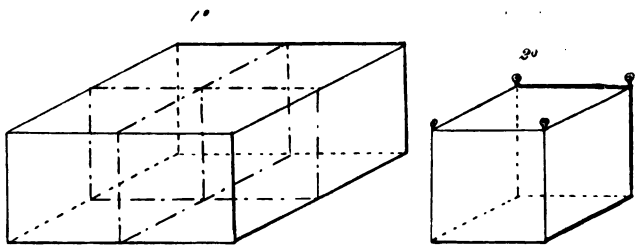

Fig. 24. — *1,* Cassa (unità di misura); 2, Misura per gli *sterri* (un quarto di cassa).

altrettanto di lunghezza (fig. 24). Avendo formato la catasta ad una basettata, cioè ad un metro di altezza, con un regolo di due metri si misura la larghezza e la lunghezza, il numero dei regoli dell'una si moltiplica per quello dell'altra e si ottiene un prodotto indicante il numero delle casse.

Quando si è impostato a più basettate si moltiplica il prodotto come sopra ottenuto pel numero delle basettate e si avrà così un nuovo prodotto, indicante ugualmente il numero delle

casse, che compongono la catasta a più basettate.

Pei frantumi minuti del minerale detto *sterro,* si usa per la misura una cassa cubica di legno, avente i lati di un metro, senza fondo, la quale, posata sul suolo si riempie di sterro, e quindi tirandola in sù, si vuota dal fondo aperto. Ogni 4 misure di essa formano una cassa di sterri (fig. 24).

Dirò in seguito quali sono i contratti dell'esercente coi picconieri in ordine alla estirpazione ed alla eduzione del minerale. Qui avverto che, eseguiti l'impostamento e la misurazione, si fa la consegna (*giudica*) dal picconiere all'esercente, sia definitiva, quando la fusione dovrà farsi dall'esercente per proprio conto, sia provvisoria, quando la fusione dovrà farsi dai picconieri, i quali si sono obbligati a consegnare zolfo fuso in forme o *ballate.* In questo caso la consegna si fa per constatare la quantità dell'anticipazione in danaro, che l'esercente dovrà fare ai picconieri prima della fusione, ragguagliata ad un tanto a cassa, secondo i contratti.

Perciò risulta evidente, che l'operazione dell'impostamento deve essere eseguita con esattezza e correttezza. Perchè interessa essenzialmente all'esercente di avere la giusta quantità di minerale, per non aumentare le spese, e per avere la resa regolare nella produzione, il cui difetto implica perdite gravi all'esercente e discredito alla miniera.

4. Metodi di coltivazione. — Nell'esplorazione

del giacimento in potenza ed in larghezza, come abbiamo visto, risultano tante gallerie parallele, che arrivano sino alla roccia incassante e sterile. Allora è tempo di scegliere il metodo di condurre la lavorazione. Se si adotta il vecchio sistema di coltivazione per vuoti col lasciare a posto le colonne con relativi archi e soglie, si apriranno alla distanza di 4 metri l'una dall'altra tante gallerie trasversali, che mettano in comunicazione le gallerie parallele precedentemente formate, e così si avrà una serie di gallerie, che dividono a scacchi lo strato attaccato.

Dalle gallerie si è estirpato il minerale, che si utilizza; le colonne o piloni, che restano tra le intersezioni delle gallerie non si possono abbattere, perchè devono sostenere le volte della miniera, e quindi non si può utilizzare almeno prontamente una enorme quantità di minerale, che deve restare a posto (fig. 25 e 26).

Ma nelle solfare i pilastri si devono riprendere in un'epoca più o meno lontana. Allora si tiene il metodo per scoscendimenti del tetto, oppure quello per riempimento dei vuoti (fig. 27).

In questo caso si riempiscono di materiali sterili 3 dei 4 vuoti, che circondano i piloni e si abbattono questi dalla fronte del vuoto lasciato. I ripieni sostengono le volte o archi di minerale, che saranno anche ripresi in seguito e sostituiti da altri ripieni, che si faranno mano mano, che sarà estirpato il minerale al cui posto verrà immediatamente sostituito lo sterile o *sterro*.

Se si adotta il sistema degli esaurimenti e dei

riempimenti o ripieni (fig. 28), allora si comin-

Proiezione orizzontale.

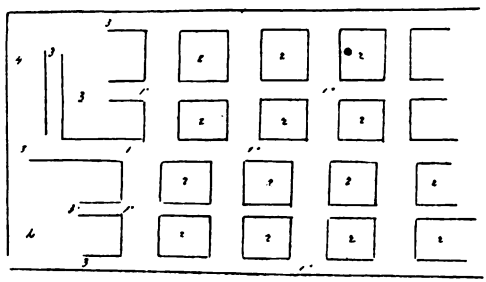

Fig. 25. — Coltivazione per vuoti. — *1*, Gallerie formate dall'abbattimento del minerale; *2*, piloni a sostegno della miniera; *3*, cantieri in avanzamento; *4*, giacimento a coltivarsi.

Proiezione verticale.

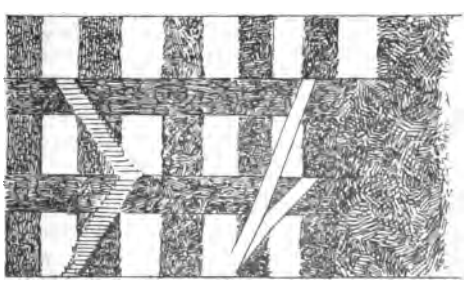

Fig. 26. — Coltivazione per vuoti a 3 piani.

cia ad abbattere il minerale esistente nei mas-

un sistema riconosciuto dannoso all'industria ed alla sicurezza delle miniere, come dimostrerò nel paragrafo seguente.

5. Sistema razionale di coltivazione. — Il secondo metodo è quello che l'arte, l'utilità, la sicurezza e l'economia prescrivono. È perciò il vero sistema razionale, che dovrebbe per regola adottarsi, salvo quando condizioni speciali ed eccezionali obbligherebbero a seguirne un altro diverso.

Questo metodo presenta i seguenti vantaggi:

1. Si utilizza prontamente tutto il minerale esistente nella miniera, il quale viene così interamente esaurito.

2. Si procede con ordine perfetto al taglio dei massivi compresi tra le gallerie intersecanti.

3. Si provvede alla sicurezza e solidità della miniera, evitando il pericolo di crollamento delle volte, che tante vittime suol fare nelle coltivazioni per vuoti.

4. Si risparmia la spesa rilevante della manutenzione ed armamento delle gallerie.

5. Si risparmia la spesa di eduzione dello sterile, che spesso è abbondante nelle zolfare.

6. Si evita il pericolo di accumulo di gas micidiali nelle gallerie abbandonate, dalle quali poi sogliono estendersi sino ai cantieri di lavorazione.

Questo sistema perciò stesso che offre tanti incontestabili vantaggi, oggi si preferisce all'altro, ad onta dei contratti viggenti e delle energiche opposizioni dei proprietari. Gl'Ingegneri dell'Ufficio minerario governativo nelle loro ispezioni alle zolfare spesso lo prescrivono obbliga-

toriamente come misura di sicurezza delle miniere e prevenzione degli infortuni. Sarebbe un grande beneficio per l'industria e per gli operai se una legge ne prescrivesse la obbligatorietà.

Il materiale, che occorre a formare i ripieni nella maggior parte delle zolfare si ha sul posto e viene fornito dai tufi e dai calcari sterili, che sogliono accompagnare il minerale; ma quando non si ha sul posto, oppure devesi provvedere al supplemento, si fa venire di fuori, ed in questo caso servono benissimo i rosticci o residui della fusione, detti *genisi*.

La spesa occorrente per quest'operazione è quasi sempre inferiore al prezzo netto, che si ricava dal minerale estirpato al posto del ripieno. Infatti il materiale portato di fuori ordinariamente suole costare da L. 5 a 7 per ogni cassa; mentre una cassa di zolfo può dare da L. 10 a 15 di utile netto in condizioni normali. Quando poi per condizioni speciali il costo dei riempimenti è superiore all'utile, che se ne può ricavare, e non si è costretti a farli per ragioni tecniche, allora si adotta necessariamente il sistema per vuoti.

Le condizioni essenziali perchè si possa esercitare il sistema per ripieni sono le seguenti:

1. Inclinazione sufficiente del giacimento in guisa da permettere una lavorazione dal basso in alto.

2. Potenza sufficiente a poter comportare diversi piani di lavorazione.

3. Esistenza di vie comode e sicure fuori

del giacimento, ed a preferenza nelle regioni del muro, le quali devono essere sempre mantenute in piedi durante e dopo l'esaurimento dei massivi.

4. Formazione di gallerie di ribasso e di traino presso il suolo del giacimento ed al disotto del livello dei cantieri, per la maggiore facilità di estrazione del minerale e di introduzione dei materiali sterili, e per tenere a disposizione tutto o gran parte dello strato, che dovrà attaccarsi dal basso per passare poi al piano superiore, onde avere sempre i ripieni al piede.

Quando si è esaurito un piano di lavorazione, cioè a dire quando si è estirpato tutto il minerale esistente in un tratto orizzontale per tutta l'estensione del giacimento, od anche contemporaneamente alla lavorazione in un piano inferiore, si passa all'esaurimento di un piano superiore o viceversa, comunicandovi con gallerie inclinate o discenderie.

Fra i piani si conserva un diaframma di minerale con 4 metri di spessore, il quale sarà ripreso appresso, quando si sarà esaurito il piano inferiore e si saranno consolidati i ripieni (figura 28 n. 2).

La lavorazione nei diversi piani si conduce la stessa e conforme al metodo prescelto. Procedendo sempre avanti nella lavorazione si apriranno sempre nuovi cantieri, in guisa che il numero degli operai verrà a moltiplicarsi e ad aumentarsi in progressione geometrica, e si darà alla miniera tutto lo sviluppo di cui è suscettibile, a secondo la potenzialità del giacimento.

È importante avvertire che nelle coltivazioni per vuoti i piloni, che nei diversi piani sostengono le vôlte si devono corrispondere perfettamente l'uno sull'altro, in modo che quelli dell'ultimo piano in basso sostengano gli altri dei piani superiori. Perciò devono aumentarsi le sezioni dei piloni del piano inferiore per resistere meglio al peso, che devono sopportare. Sono queste condizioni essenzialissime per la solidità della miniera coltivata per vuoti senza delle quali non si potrebbe reggere e presto ne avverrebbe il crollamento.

È d'avvertire parimenti che nella coltivazione per riempimenti, i ripieni devonsi eseguire con la massima diligenza; devesi di tratto in tratto ricalcare fortemente il materiale, che vi s'imposta, e si deve aver cura di non lasciare alcun vuoto tra il ripieno e la vôlta della roccia soprastante. Perchè devesi evitare per quanto è possibile il brusco movimento degli strati superiori, che necessariamente obbedendo al proprio peso devono cedere ed abbassare il proprio livello. Quando il ripieno è ben fatto, la *risacca* degli strati superiori si compie lentamente, la compressione del ripieno si verifica gradatamente, ed il consolidamento avviene senza compromettere la stabilità e la sicurezza della miniera.

CAPITOLO V.

Mineralurgia dello zolfo. [1]

1. Apparecchi per la fusione. — La piccola differenza di densità o peso specifico tra lo zolfo e la sua ganga impedisce di separare l'uno dall'altra per mezzo della cernita e della lavatura. Nè, per effetto delle loro proprietà fisico-chimiche si può adottare il metodo della calcinazione, nè quello della cementazione. Potrebbe soltanto impiegarsi quello della soluzione e sedimentazione nel solfuro di carbonio; ma la difficoltà dell'impiego di questa sostanza infiammabile e malsana, il suo prezzo elevato e la lentezza dell'operazione lo rendono inattuabile. Ond'è che la mineralurgia dello zolfo non trova altro metodo, che quello della fusione, o quello della distillazione.

L'uno e l'altro sono fondati sullo stesso principio, e costituiscono quell'operazione per cui

(1) V. Gatto M. " Trattamento mineralurgico dei minerali di solfo , U. Hoepli, 1895.

si separa il minerale dalla sua ganga per mezzo del calore.

La fusione è l'operazione più importante dell'industria solfifera, e perciò richiede cure speciali ed una direzione intelligente e molto pratica; perchè se la separazione avviene incompleta, o se si lascia disperdere parte del minerale allo stato liquido o gassoso, si avrà una perdita di minerale depurato e quindi una minore *resa* o produzione.

Un minerale ricchissimo, che non si sappia fondere, darà una produzione inferiore ad un minerale povero, che si avrà saputo ben fondere, come questo non ne darà affatto, se la fusione fallisce.

La separazione del solfo dalle materie eterogenee cui è associato si fonda sulla sua proprietà fisica di fondersi, come dissi a 114°, rifondersi a 260°, e ridursi in vapore a 460° centigradi di calore; mentre la ganga calcare, marnosa, gessosa, ecc., non si fonde affatto, e gli altri minerali come bitume, selenio, stronzio, arsenico, ecc. che in piccola parte vi si trovano associati, fondono a temperatura più elevata.

Con questi principii, la fusione razionale del solfo consisterebbe nel riscaldare in forni chiusi il minerale grezzo sino al grado di sua fusione o poco più, in modo da ottenersi la separazione completa del solo solfo, depurato da tutte le altre materie estranee.

Ma vedremo come in pratica non è possibile ottenere questo risultato, almeno nella prima

fusione a cui si limita il compito del produttore di zolfi, e come questi si devono in seguito distillare nelle raffinerie per depurarli completamente da ogni sostanza eterogenea.

La fusione attualmente si fa in forni aperti, o chiusi od a riverbero. Il combustibile, che fornisce il calorico occorrente è lo stesso minerale, o il carbone minerale e vegetale, o la legna, o il vapore acqueo soprariscaldato in appositi apparecchi ed applicato quindi ai forni chiusi od a riverbero.

Parlerò di ciascun sistema separatamente, dirò poi quale merita la preferenza.

2. Sistema antico di fusione e metodi odierni. — Il forno aperto in cui per combustibile si fa servire lo stesso zolfo è il *calcarone,* tanto comune in Sicilia ed anche nelle miniere del continente e della Spagna, da potersi affermare, che tiene ancora il primato sopra tutti gli altri apparecchi di fusione, e che anzi sino a pochi anni addietro fu addirittura il solo sistema conosciuto ed adoperato (fig. 29).

Il calcarone è un fosso di figura circolare di variabile capacità, rivestito internamente di un muro in pietra e malta di gesso, di spessore ed altezza variabili, col suolo assai inclinato verso il davanti, in cui al centro del muro si apre un finestrino di forma rettangolare o triangolare col vertice in alto. Questo finestrino, detto volgarmente *morte* ha la soglia a livello del suolo del fosso, che stà alquanto sovralzato sul livello del suolo esterno (fig. 29).

Il sito in cui devesi costruire il calcarone deve essere riparato dai venti, e possibilmente, deve restare fuori del campo occupato nel sottosuolo dal giacimento.

Il terreno in cui si deve scavare il fosso deve essere solido, unito, possibilmente refrattario e difficile a screpolarsi. È indicato sopratutto il terreno arenario. Si deve assolutamente evitare il suolo contenente alabastro, o briscale o calcare o marna, o sopratutto argilla.

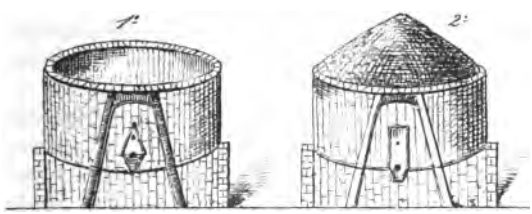

Fig. 29. — *1*, Calcarone vuoto; 2, calcarone pieno.

Il soprasuolo, che bisogna formare artificialmente sul terreno scelto, deve comporsi coi minuti frantumi dei rosticci o genisi provenienti dalla fusione degli anni precedenti. Questi devono essere ben polverizzati e vagliati, distribuiti egualmente sulla superficie del suolo con lo spessore di 20 centimetri almeno, appianati e battuti con un mazzapicchio dopo essersi abbondantemente bagnati, per ottenersi il consolidamento e la levigatura.

Si avrà cura di rimuovere e rinnovare questo soprasuolo ad ogni due o tre fusioni, perchè

l'impregnazione degli altri minerali (*metalli*) residui della fusione zolfifera, nuoce al regolare funzionamento del forno.

I muri, che cingono il fosso hanno nella porzione anteriore l'altezza e lo spessore doppii o tripli di quelli, che si riscontrano nella porzione posteriore, e devono costruirsi con pietre arenarie e malta di gesso, ben solidi con intonaco a liscio.

Il finestrino deve avere una luce proporzionale alla ampiezza del calcarone, ed ordinariamente suole avere l'altezza di $^1/_4$ dell'altezza del muro in cui viene aperto, con la larghezza corrispondente alla metà della sua altezza.

Esso deve essere solidamente inquadrato con malta di gesso e riparato nella parte esterna con una tettoia a volta anche in muratura, sostenuta da due solidi piloni in fabbrica, che compiono anche la funzione di sostegni a rinforzo del muro anteriore, che viene a sostenere tutta la spinta della catasta del minerale in fusione.

La solidità nella costruzione del calcarone è uno dei fattori essenziali alla buona riuscita della fusione; perchè se, durante questa, si producono delle screpolature nei muri del calcarone in modo da penetrarvi l'aria esterna, lo zolfo abbrucierà invece di fondere e si avrà molta perdita nella produzione.

Dirò nel paragrafo seguente come procede la fusione nel calcarone, che costituisce l'antico sistema di fusione dello zolfo.

Una modificazione razionale e moderna del calcarone sono i fornelli Gill, cosidetti dal suo inventore.

In essi come in quello serve di combustibile lo stesso minerale, la combustione procede egualmente dall'alto in basso, il caricamento si fa allo stesso modo. Le differenze modali

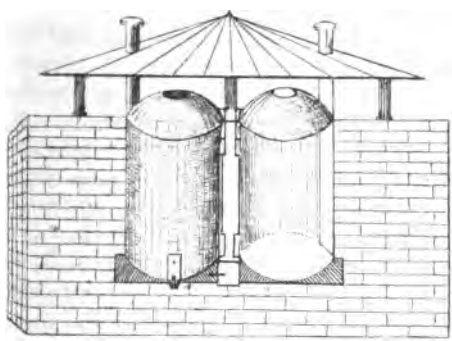

Fig. 30. — Fornelli Gill.

consistono in questo; che hanno una capacità molto inferiore, la quale viene compensata col numero; che ricevono l'alimentazione dell'aria dal basso, anzichè dall'alto; che la copertura del cono superiore è in muratura, anzichè in ginisi; che l'accensione d'un forno all'altro avviene automaticamente (fig. 30).

Questi forni si costruiscono a coppie di due o tre; addossati e comunicanti tra loro. Hanno

la forma cilindrica, e sono coperti da una cupula, avente nel centro un'apertura circolare.

Vengono costruiti con dadi di pietra arenaria connessi con malta di gesso. Lo spessore del muro cilindrico e della cupola soprastante varia a seconda la grandezza dei forni, come varia pure il diametro e l'altezza del cilindro. Ciascuno dei due forni ai lati esterni, incavato nel muro, porta un camino, che internamente si apre al basso del forno, esternamente finisce con una rôcca o fumaiuolo, che si sovralza di parecchi metri sull'altezza del forno. Nel punto in cui i due forni si toccano, nel muro comune è incavato un altro camino, che parte dalla base della cupola ed arriva alla base dei forni. All'apertura superiore fanno capo due finestrini comunicanti pure con l'interno di ciascun forno all'alto e muniti di valvole in lamiera di ferro, da chiudersi od aprirsi al bisogno. All'apertura inferiore vi hanno altri due finestrini comunicanti pure con l'interno di ciascun forno al basso, e muniti anch'essi di valvole simili alle precedenti.

Sul davanti di ciascun forno a livello del suolo interno, che è sovralzato alquanto dal suolo esterno, si aprono le *morti* eguali a quelle dei calcaroni. L'apertura circolare del centro delle volte a cupola è munita di un otturatore in lamiera di ferro.

Il suolo di ciascun forno è inclinato dal di dietro al davanti verso la morte e formato di ginisi battuto come nel calcarone. Ogni coppia

è riparata da apposita tettoia, che la difende dalle pioggie e dai venti.

La capacità varia dalle 2 alle 12 casse per forno.

Dirò anche appresso come funzionano i forni Gill, i quali nella pratica dell'industria zolfifera hanno incontrato molto favore, e sono stati preferiti ai molti apparecchi congeneri, inventati in questi ultimi tempi, mentre non si è tralasciato di studiare il modo di perfezionarli. Ed un notevole perfezionamento si è ottenuto testè impiegando come sorgente di calorico il vapore, invece dell'abbruciamento dello stesso minerale e trarformandoli in forni chiusi, nei quali per mezzo di appositi caloriferi interni si ottiene la fusione della massa del minerale in essi contenuto. In quelle miniere, in cui esiste un impianto di macchine a vapore, nell'interno del forno si è adottato un sistema tubolare in lamiera di ferro, in cui si fa circolare il vapore d'acqua sopra riscaldato sviluppato dai generatori. Questi conduttori si riscaldano potentemente, e fondono il minerale con cui sono a contatto, il quale alla sua volta diffonde il suo calorico al minerale, che gli sta vicino, e così avviene la fusione della massa senza l'azione diretta del fuoco. L'aria necessaria, affinchè sia alimentata la fusione ed equilibrata la tensione dei vapori, che si sviluppano nell'interno del forno, viene somministrata dall'esterno per mezzo di ventolini meccanici, girati a mano o da congegni automatici (fig. 31 n. 1).

Si è applicata così ai forni Gill la funzione dei forni chiusi a vapore così detti *Fiocchi*, che passo a descrivere (fig. 31 n. 2).

Questi forni si compongono di una camera in ferro a doppia parete, sul cui fondo è infisso un binario, che si collega ad un altro simile esterno.

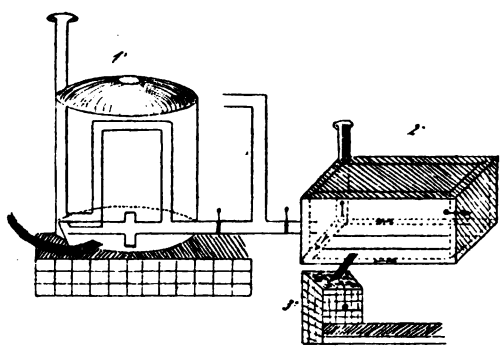

Fig. 31. — *1*, Forno Gill a vapore; 2, forno a vapore Fiocchi *3*, vaschetta con solfo liquido.

La parete anteriore si apre a cerniera, e da essa, scorrendo nella rotaia, si introducono nella camera due o più vagoncini in ferro col fondo a griglia, ripieni di minerale grezzo. Quindi si chiude la parete, e si spranga con un solido manubrio. Allora si fa passare tra le due pareti della camera una corrente di vapore ad alta tensione, il quale, dopo aver circolato tutto intorno alle pareti, esce dalla parte

estrema di esse da un buco appositamente praticato.

Il calore intenso, che si sviluppa nella camera in ferro provoca la fusione del minerale contenuto nei vagoncini, che cola dalle griglie, e per mezzo di apposito canale conduttore si raccoglie nel serbatoio, che sta fuori della camera, e di là viene riversato nelle forme, di cui parlerò.

Bastano pochi minuti per compiersi la fusione; allora si apre la parete a cerniera; con un uncino di ferro si tirano fuori i vagoncini contenenti i rosticci, e s'introducono gli altri, pieni del minerale da fondere. Così rinnovasi l'operazione senza interruzione, e dal serbatoio si ha sempre una sorgente di minerale liquido, da raccogliere nelle forme.

Sarebbe questo l'ideale dei forni, se riuscisse economico, e se fosse possibile l'impianto in qualunque miniera. Ma pur troppo non è così. Per adottare un simile sistema, bisogna avere caldaie a vapore, regolatori, tubolature ed altri apparecchi, che costano molto; bisogna abbruciare carbon fossile, che costa il doppio del minerale grezzo di zolfo; bisogna pagare un personale tecnico, che costa il triplo del personale ordinario; cose tutte, che fan sì, che colà soltanto si possono adottare tali forni, dove esiste un impianto a vapore, destinato a tutt'altro scopo, e di cui si utilizza l'eccedenza del vapore, prodotto dagli apparecchi, mandandola ai *flocchi*. Un impianto a vapore fatto apposi-

tamente per la sola fusione del minerale sarebbe una rovinosa follia.

Oltre a questi principali apparecchi di fusione, se ne sono inventati molti altri. in cui mentre si ottiene un beneficio, per un altro verso si hanno uno o più svantaggi; in guisa che o si adoperano limitatamente, o si sono abbandonati a dirittura.

È perciò, che preferisco non farne menzione, perchè non li potrei raccomandare. Solo osservo che un forno perfetto il quale riunisca tutte le condizioni desiderabili, è ancora da venire.

L'ideale di un forno per la fusione dello zolfo sarebbe quello, che riunisse le seguenti condizioni:

1° Grande capacità, per potere smaltire la grande quantità di minerale grezzo, che viene estirpato in una florida miniera;

2° Attitudine a dare la maggiore produzione, di cui il minerale grezzo è suscettibile, e quindi assenza assoluta di dispersione di liquido e di vapori;

3° Mantenimento di una temperatura costante portata al grado di fusione dello zolfo, per impedire, che una temperatura più elevata potesse fondere i minerali estranei, i quali dovrebbero restare tutti nei rosticci per non deteriorare la qualità dello zolfo fuso;

4° Impiego di una sorgente di calorico, diversa dello stesso minerale e più economica di questo, per far si, che venisse utilizzata quella

parte di minerale, che ora si perde come combustibile;

5° Miglioramento della qualità in rapporto al materiale, che va in fusione, e perciò perfezionamento nella cristallizzazione e solidificazione dello zolfo fuso;

6° Funzionamento automatico in tutte le operazioni di carico, discarico, fusione e raccolta dei materiali, diretto da una sola persona intelligente e pratica, e perciò risparmio nella mano d'opera;

7° Economia tanto nella costruzione del forno, quanto nel suo funzionamento;

8° Celerità di tutte le funzioni, e specialmente nel dare la produzione nel minor tempo possibile;

9° Solidità, resistenza e durata;

10° Finalmente semplicità di meccanismo, e facilità di funzionamento.

Riassumendo adunque, l'ideale sarebbe quello di poter applicare il principio fondamentale della scienza economica. « Ottenere il massimo profitto col minor dispendio e nel minor tempo possibile ».

L'umanità va sempre avanti nel'a via del progresso; quindi è sperabile, che in un avvenire non lontano, si possa raggiungere questo ideale. Le nuove scoverte, specialmente nel campo della elettricità ne porgeranno il destro. E quando si sarà ritrovata una sorgente calorifera potente ed a buon mercato, il resto verrà da sè, ed il problema sarà risoluto.

3. Modi di fondere il minerale. — Il modo di fusione é diverso, come diversi sono i forni, e diversi sono i materiali da fondere.

Nel calcarone bisogna anzitutto procedere al caricamento o riempimento di esso del minerale da fondere.

Quest'operazione si fa da persone tecniche, dette *riempitori*, aiutati da carusi, che trasportano il minerale dai vicini luoghi di deposito al forno.

Il caricamento si compie nel modo seguente: Ai lati della morte si collocano due grosse pietre coniche arenarie o calcaree dette *porte*, con le punte posate al suolo; un altra pietra piatta si posa sulle due estremità opposte in guisa da formar ponte con le precedenti. Altre pietre ugualmente situate si fanno seguire alle prime, in modo da formare un vano cubico innanzi alla morte. Sopra di esso con grossi blocchi di minerale si costruisce un altro cubo vuoto, detto canale centrale, che si alza sino all'altezza del muro anteriore. Dai lati di questo canale verticale partono altri canali orizzontali, formati pure dei pezzi più grossi del minerale da fondere, i quali vanno sino alla periferia del muro circolare del calcarone, in guisa da formare una serie di raggi, i cui spazi vuoti si riempiono di minerale minuto. Per questi canali, che sono le arterie del calcarone, dovrá scorrere il minerale fuso, che si avvia alla morte, per effetto della pendenza del suolo.

Sopra il primo strato di minerale ordinato

cosi, si continua a sovrapporre altro minerale con la stessa disposizione, avendo cura di situare il più grosso nel centro del calcarone, ed il minuto verso la periferia.

Riempito il fosso sino al livello del muro, che lo circonda, si compiana la superficie superiore del riempimento coi pezzi più minuti del minerale detti *brecciame*. Quindi si procede alla formazione del riempimento superiore, che si foggia a cono o tronco di cono; avvertendo di costruire nel suo interno altri canali eguali ai precedenti, ma con sezioni più ingrandite, ed in maggior numero nella parte posteriore del cono. Questi tubi sono diró cosi, i bronchi del calcarone, perchè da essi entra l'aria, che deve alimentare la combustione. Quando si è pervenuti a compiere il vertice del cono, il calcarone è completamente caricato.

Allora si passa a coprire il cono con doppio strato di ginisi asciutto, ben triturato e vagliato, Quest'operazione dicesi cautelare il calcarone.

Diró in seguito come deve essere regolato il cautelamento, che dipende dalla natura e ricchezza del minerale e dalle vicissitudini della fusione.

Coperto il calcarone, riparatolo con un canale scavato intorno ad esso, per raccogliere e deviare le acque piovane, e murato solidamente il finestrino, dopo avervi collocato al basso un canale di lamiera di ferro in forma di tegola, è pronto a ricevere il fuoco, ed a incominciare

la fusione, nel modo che ora dirò. Prima però di passare a questo argomento dobbiamo intrattenerci un poco sul modo come vanno trattati gli *sterri*, per potersi fondere. Questi prima di portarsi nel forno, devono essere impastati con acqua ed argilla, ridotti in pani, allineati nel terreno più prossimo e lasciati asciugare dai raggi solare, sino al loro completo dissecca-mento. Allora sono atti alla fusione, e vengono collocati nel centro del calcarone e del cono superiore insieme e nello stesso modo dei grossi blocchi del minerale.

L'accensione del calcarone si fa dall'*arditore*, introducendo nei tubi del cono dei mazzetti di frasca impregnati di zolfo. Dopo parecchie ore, quando il fuoco si sarà abbastanza alimentato, si otturano le bocche dei tubi con pietre a secco; e quando poi si vedrà, che si è esteso sino alla cima del cono, allora si copriranno anche di ginisi.

Pei zolfi poveri basta tenere aperti per una o due ore i tubi; pei ricchi occorrono quattro o sei od anche più ore, secondo il bisogno.

Alla chiusura dei tubi comincia il primo periodo della fusione, cioè quello d'incubazione, che suole avere una durata variabilissima, a seconda la grandezza del calcarone, lo spessore e compattezza della copertura, la natura della ganga, che contiene il minerale, le sue condizioni igrometriche e quelle dell'aria esterna, la sua ricchezza, l'azione del fuoco, la stagione, l'ubicazione, costruzione e calore del calcarone, la violenza dei venti. che spirano, ecc. ecc.

In condizioni normali e per calcaroni di media grandezza questo primo periodo suole ordinariamente durare dai 15 ai 20 giorni.

Durante questo tempo, il calorico sviluppato dal minerale, che abbrucia e che perciò funziona da combustibile, provoca la fusione dell'altro vicino, che non brucia, il quale, separandosi dalla ganga, cola in basso tra gli spazi del minerale sottostante non ancora raggiunto dal fuoco, s'introduce nei meati dei canali e si solidifica, perchè trova freddo il materiale sottostante.

All'avvicinarsi del fuoco, che lentamente procede sempre dall'alto in basso, aumentando la temperatura, ritorna a fondere insieme all'altro, che si sprigiona dai materiali ultimi attaccati ed a cui si era appigliato; e così fondendo e rifondendosi segue il suo cammino verso il basso della fornace, e per la inclinazione del suolo verso la porta.

Egualmente quella parte del minerale, che si converte in vapore, serpeggiando per gli interstizi della massa sottostante non riscaldata, si solidifica anch'essa e poi torna a fondersi e così tutto il minerale fonde e rifonde, sino a quando tutta la sua massa contenuta nel calcarone acquista il calore di fusione.

Allora incomincia il secondo periodo: cioè quello della produzione. Quando il fuoco avrà abbandonato il cono, quando il muro anteriore del calcarone ed il massello che ottura la morte si saranno riscaldati, allora è segno, che bi-

sogna forare il detto massello per dar luogo alla fuoruscita del minerale fuso.

Allora l'arditore pratica nel terzo superiore del ripetuto massello un foro circolare di 10 centimetri di diametro, e da questo osserva se dentro la morte havvi minerale liquido o solidificato; in quest'ultimo caso introduce dal faro dell'esca accesa per provocare la fusione dell'*intavolatura*, come chiamano il minerale da rifondere presso la porta del calcarone, e con malta di gesso ottura il foro. Quindi con

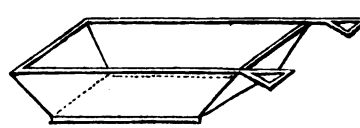

Fig. 32. — Forma o gavita.

uno spiedo di ferro fortemente riscaldato, all'altezza di 20 centimetri dal suolo interno buca lo stesso massello, e da questo foro cola il minerale liquido, che pel canale in forma di tegola sottostante si versa in apposite forme di legno o *gavite* (fig. 32). Queste hanno la forma incavata di un tronco di piramide rettangolare rovesciata. e possono contenere da 70 a 75 chilogrammi di minerale fuso. Prima di sottoporle al riempimento vengono bagnate, per impedire che lo zolfo faccia presa col legno. Le forme si sogliono collocare in tre alla volta sotto del canale, allineate in modo da toccarsi con gli spigoli della loro lunghezza. Prima si fa

riempire quella del centro, avendo cura di spruzzare sovente dell'acqua sul liquido caldo e fumante, e dopo, con un canale mobile pure di lamiera di ferro sottoposto a quello fisso, si fa versare il liquido prima nell'una e poi nell'altra delle due forme laterali,

Mentre si compie quest'operazione l'arditore, con una fune passata nei due manichi della gavita di centro, in cui il liquido si è già solidificato nella superficie, la tira fuori nel piano del calcarone, e la sostituisce con altra vuota. E mentre questa si riempie, rimuove le altre due, che vengono immediatamente sostituite dalle vuote; e così di seguito sino a quando finisce la colata del liquido. Allora ottura il buco, per riprendere la stessa operazione dopo 6 o 12 ore, secondo l'attività del calcarone.

Dopo 2 o 3 ore il minerale raccolto nelle gavite è perfettamente solidificato, ed allora l'arditore passa a sformarlo. Quest'operazione, data la figura delle gavite e la precauzione di averle bagnate nell'atto di riempirle, riesce facilissima; basta metterle ritte, imprimerle un brusco movimento dall'indietro all'avanti, e battere qualche volta leggermente col dosso dell'ascia le pareti esterne, perchè la forma del minerale fuso o *balata*, si stacchi dalla gavita e resti adagiata sul sostegno, che le si è convenientemente preparato.

Le balate vengono dopo trasportate nel vicino piano di deposito, dove vengono impostate, cioè ordinate a cataste di quattro, cinque od anche

sei forme l'una sull'altra, ed allineate con ordine perfetto in filari paralleli, in modo da potersi facilmente contare e controllare, quando che si voglia, il numero e la integrità (fig. 33).

La produzione, che si ricava da questa specie di fornaci è variabilissima perchè dipende, come ho accennato, da molte eventualità, e si richiede una pratica grandissima ed intelligente per ottenere risultati soddisfacenti.

E sopratutto bisogna avere una conoscenza perfetta del materiale da fondere, ed a seconda

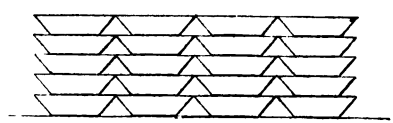

Fig. 33. — Forme a posto accatastate nei piani delle zolfare.

della sua natura dovrá sapersi adottare la grandezza del calcarone, l'altezza della colmatura o cono soprastante. lo spessore e la compattezza della copertura di ginisi, che riveste il cono, il metodo di riempimento — perchè una qualità di minerale richiede molti canali e molti tubi, un'altra ne vuole pochi; il modo di accensione — perchè alcuni zolfi devono abbruciare alquante ore ad aria libera prima di coprirli e di otturare i tubi, altri hanno bisogno di una copertura preventiva e di un pronto otturamento dei tubi; ed infine la stagione opportuna alla fusione — perchè vi sono zolfi, che si possono

ardere soltanto in estate, ve ne sono altri, che si possono ardere in qualunque stagione (1).

In ordine alla natura del minerale grezzo, avendo riguardo alla ganga, che lo contiene, si hanno zolfi marnosi, gessosi, calcarei, marmorei e briscalosi; avendo riguardo alla quantità di zolfo contenuto nella ganga si hanno zolfi ricchi o grassi e zolfi poveri o magri; avendo riguardo al modo in cui sono mischiati il minerale e la ganga si hanno zolfi impregnati, diffusi e stratificati o *gallonati.*

Pertanto i zolfi marnosi, ricchi, impregnati vogliono essere fusi in calcaroni piccoli, da 20 a 25 casse, con un soprasuolo formato all'occorrenza di blocchi di pietra arenaria; leggiera colmatura e leggierissima copertura; molti camini; molti tubi alla parte posteriore; molte ore di fuoco ad aria libera; fusione in estate.

I zolfi marnosi, meno ricchi, impregnati o difusi o stratificati richiedono calcaroni da 40 a 50 casse, poco profondi e molto larghi; colmatura alta ed intera, copertura leggiera; caricamento largo; fusione in estate.

I zolfi gessosi, calcarei e marmorei, di ricchezza media, inpregnati o diffusi richiedono calcaroni di grande capacità da 300 a 400 casse, di grande diametro e poca profondità; colmatura a tronco di cono; copertura di 15 centimetri o più di spessore; caricamento largo con

(1) V. Tavella G. *Manuale del produttore di zolfi*, Editore U. Hoepli 1896.

molti camini; 4 o 6 ore di fuoco ad aria libera; fusione in tutte le stagioni.

I zolfi briscalosi, poveri, diffusi richiedono calcaroni piccoli da 15 a 20 casse con molto diametro e pochissima altezza; colmatura alta a cono intero; copertura molto spessa e ricalcata anco bagnata e rinnovata spesso nel tempo dell'incubazione; caricamento largo con miscela di blocchi marnosi; fusione in estate.

I zolfi stratificati o ingallonati poveri con istrati di calcare, gesso o briscale richiedono calcaroni grandissimi da 400 a 500 casse, profondi; colmatura bassa a tronco di cono; copertura potente, ricalcata e spesso rinnovata; caricamento stretto con miscela di blocchi di minerale marnoso; fusione in estate.

I zolfi ingallonati a strati marmorei ed i saponacei, poveri richiedono calcaroni piccoli da 25 a 35 casse; colmatura bassa; copertura forte e ricalcata; caricamento largo con miscela di blocchi marnosi; fusione in tempo asciutto.

Queste sono le condizioni essenziali per il regolare funzionamento del calcarone; eppure, anche applicandole rigorosamente, avviene talvolta, che la produzione va a male a causa degli accidenti, che sogliono verificarsi, tra cui i principali sono: l'estinzione, l'incendio, il deflusso stentato e la fine simulata del deflusso.

L'estinzione avviene o per insufficienza d'aria necessaria nell' alimentare la combustione, o perchè i materiali introdotti nel calcarone sono bagnati. — È perciò che devesi curare a che

l'aria non manchi dentro del calcarone, vigilando affinchè il fuoco segua il suo corso regolare, e quando si osserva, che la combustione è stentata, oppure non si estende in tutta la massa della colmatura, allora bisogna aprire le bocche dei tubi, o alleggerire la copertura, o rinnovarla o rimuoverla addirittura in tutto o in quel tratto che non abbrucia, secondo i casi. Quando si estingue completamente, bisogna disfare tutta la massa del minerale contenuto nel calcarone, scartare quello bruciato, e rifare il caricamento con maggior diligenza e con più abbondanza di canali e di tubi.

Quando i materiali sono bagnati non bisogna assolutamente fonderli; ma se avviene che le pioggie li bagnino mentre si riempie il calcarone, o quando è riempito e non vi si è ancora appiccato il fuoco, allora bisogna tenere aperta per alquanti giorni la morte, levare la copertura e lasciare che l'aria circolante liberamente nell'interno li asciughi alla meglio. Allorquando si bagnano dopo avervi appiccato il fuoco e questo viene a smorzarsi, occorre smontare il calcarone, fare asciugare il minerale e quindi ricaricarlo, come sopra si è detto.

L'incendio avviene o per eccesso di aria, o per ritardo nel forare la morte per dare sfogo al deflusso del minerale fuso.

È noto che nel calcarone una parte del minerale abbrucia, un'altra parte si fonde col calore sviluppato dalla prima. Or l'operazione procede regolarmente quando una terza parte

del minerale introdotto nel calcarone si consuma come combustibile, e due terze si fondono e colano sotto forma di minerale commerciabile. Ben inteso che il consumo è maggiore nei minerali poveri che nei ricchi, più nei bagnati che negli asciutti, essendo esso piuttosto costante che proporzionale al tenore in zolfo del minerale.

Quando la parte che abbrucia eccede queste proporzioni e minaccia di aumentare e di soverchiare la parte che deve fondere, allora dicesi che il calcarone s'incendia o va in fumo. Allora bisogna ridurre il fuoco alle giuste proporzioni volute; ed a questo fine si adoperano due mezzi: si sovrappone uno strato di ginisi alla covertura del cono, e, bagnatolo, si ricalca fortemente con il dosso di pale, od anche con mazzapicchio, affinché non vi penetri assolutamente l'aria esterna. Oppure s'introduce dallo sportello della morte una sufficiente quantità di acqua, spingendola nell'interno per mezzo di apposita pompa. Avvertendo che lo sportello deve lasciare passare il solo tubo della pompa e nessuna quantità d'aria; che l'acqua deve essere somministrata in abbondanza, e deve essere spinta dal basso in alto, e mai dalla colmatura o dal canale centrale; perchè in ambo i casi avverrebbe un grande sviluppo d'idrogeno, che essendo infiammabilissimo, aumenterebbe l'incendio.

Quando si ritarda a forare il calcarone il minerale liquido si raduna presso la porta e la

morte e col crescere della fusione il livello di esso sale sino a raggiungere la zona del fuoco, ed allora, sia pel contatto di esso, sia per la temperatura molto elevata oltre al grado di fusione, abbrucia e s'incendia. Allora, oltre ai mezzi suggeriti, bisogna ricorrere ad un terzo esperimento assai efficace. Bisogna introdurre dallo sportello della polvere fina di zolfo, la quale abbruciando rapidamente, darà luogo ad un grande e repentino sviluppo di acido solforoso, il quale, essendo contrario alla combustione, può estinguere l'incendio sviluppatosi. Bisogna sempre usare la precauzione di chiudere subito lo sportello dopo l'introduzione della polvere di zolfo, per impedire il flusso dell'aria esterna all'interno del forno..

Il deflusso stentato avviene o per poca attività della combustione parziale, o per scarsezza di canali e strettezza di caricamento, o più spesso per solidificazione del minerale fuso proveniente dalle regioni superiori, che ostruisce i canali e gl'interspazi della regione inferiore.

Nel primo caso bisogna ravvivare la combustione nei modi accennati.

Nel secondo occorre provocare l'accensione dei tratti, che non bruciano.

Nel terzo conviene areare l'interno del calcarone. Nel quarto, cioè quando avviene *strozzatura* bisogna introdurre dallo sportello della morte un lungo palo di ferro uncinato detto *paramina*, e con esso rompere e sgombrare quella parte di zolfo solidificato, che ha ostruito

i canali principali, per dare libero passaggio allo zolfo liquido, trattenuto dalla strozzatura.

La fine simulata del deflusso avviene per le stesse ragioni dette avanti. È noto che la fusione allora finisce, quando tutto il minerale liquefatto affluisce dal buco della morte, ed appare il fuoco, che dopo avere investito tutta la massa dall'alto in basso, arriva al suolo. Allora si abbatte il muricciuolo, che chiude la morte, per fare che si raffreddino i rosticci, onde essere rimossi dal calcarone, e dar luogo al nuovo caricamento per la seconda fusione. Ora avviene qualche volta, che fatta questa operazione, o ricomparisca un nuovo deflusso di minerale liquido, oppure in conseguenza dell'aria entrata dalla morte per l'abbattimento della sua chiudenda, succeda un piccolo incendio, con deflusso di minerale ribruciato, e sviluppo di vapori solforosi. Si comprende facilmente, come in questi casi avviene una perdita di parte della produzione, dannosa al produttore.

Per ovviare a quest'accidente l'arditore, prima di abbattere il massello che chiude la morte, deve usare la precauzione di esaminare esternamente se tutto il minerale è stato attaccato del fuoco; ed a tal fine scoprirà alla base posteriore del cono un tratto di materiale, che rimuoverà, per osservarne l'interno; e tosto che si sarà accorto che ancora resta qualche parte a fondere, dovrà rimettere la copertura a posto, dovrà spegnere il fuoco comparso alla porta, ed attendere la fine reale della fusione.

Quando il minerale liquido affluisce infuocato, non devesi raccogliere direttamente nelle forme, ma deve lasciarsi scorrere dentro un fosso scavato in quei pressi, e da questo travasato subito, mentre è ancor tiepido, nelle forme. Così si sarà provveduto al miglioramento della qualità, che dal liquido infuocato risulta molto scadente.

Da quanto ho esposto sulla fusione a mezzo del calcarone facilmente se ne deduce che questo è un sistema molto empirico, difettoso e spesso dannoso.

Col calcarone il buon successo dipende da molte cause fortuite ed indipendenti dalla volontà del produttore.

Dipende dalla maggiore o minore perizia del personale adibito ai diversi lavori. Non dà tutta la produzione di cui sono suscettibili i materiali; non risulta quella buona qualità di zolfo commerciabile, che si potrebbe avere dagli stessi materiali fusi con altro sistema. Si rende dannoso alla vegetazione delle piante vicine ed alla salute degli animali, che respirano i vapori di anidride solforosa che in copiosa quantità emanano dai calcaroni in fusione e specialmente nel periodo dell'accensione ad aria libera. Non possono infine servire in tutti i mesi dell'anno, con grave danno del produttore e del commercio.

Ciò non ostante il calcarone è il mezzo di fusione più in uso nelle miniere siciliane, dove s'incontra una resistenza invincibile ad abban-

donarlo. Le ragioni di questa predilezione sono molteplici, ed alcune anche potenti. Ed a prescindere dalla inveterata abitudine, che si oppone sempre energicamente alle utili innovazioni, vi concorre la poca spesa della sua costruzione, in confronto a quella occorrente per gli apparecchi più razionali; la possibilità di fondere in un unica volta grandi masse di minerale, e sopratutto l'economia del combustibile, perchè qualunque altro, adoperato nei forni chiusi ed a riverbero, costa sempre più dello zolfo grezzo usato nel calcarone, e non si ha sempre sotto mano pronto ad adoperarsi come quello.

I fornelli Gill si riempiono dall'apertura circolare del centro della vôlta, uno dopo dell'altro. Nel mezzo si collocano i blocchi minerali più grossi, e pei zolfi molto ricchi con questi si costruisce un canale tubolare nel centro sino a mezza altezza del forno. Attorno al muro si distribuisce il minerale minuto.

Riempito così uno dei due forni, murato il finestrino della morte e chiuse le valvole, si accende, appiccandovi il fuoco dall'alto; quindi si chiude l'apertura circolare con l'otturatore anzicennato. L'aria esterna penetrando dal camino laterale sino al suolo ne alimenta la combustione, mentre la corrente, che viene dall'alto impedisce l'uscita dei vapori solforosi, che sono costretti a circolare nell'interno, ed a fissarsi nella massa.

Dato il poco volume del materiale da fondersi

e la poca dispersione di calorico la fusione si compie rapidamente.

Dopo un giorno di incubazione nei forni piccoli, e di parecchi nei grandi, bisogna forare la morte, per dar adito al deflusso del minerale liquido, che non si arresta sino all'esaurimento.

In due giorni nei piccoli, ed in otto o dieci nei grandi la fusione è compita.

Quando questa è presso al suo termine, essendo il fuoco pervenuto al suolo, si apre la valvola in basso, che mette in comunicazione il forno col camino comune, si chiude la valvola superiore, si apre l'altra corrispondente al forno, che già si è riempito durante la fusione del primo. ed il fuoco comunicandosi automaticamente vi provoca l'accensione, e così comincia la fusione del secondo forno.

Mentre questa si compie, si pratica lo scaricamento e caricamento dell'altro, e quando finisce, si apre la valvola inferiore, si manovrano le superiori, e si comunica il fuoco; e così continuando l'operazione, si ha un lavoro di fusione continuo e regolare, in guisa che un forno può dare in un anno un prodotto eguale ad una fusione di un calcarone di 300 casse.

È superfluo notare, che quando i forni lavorano senza interruzione, e perciò si mantengono caldi, la fusione avviene in un tempo assai più breve di quello occorrente quando si sono lasciati raffreddare. È utile quindi di non interrompere il lavoro dopo averlo incominciato.

Nei forni piccoli si fondono i zolfi ricchi e

minuti, avendo cura di formarvi un soprasuolo di pietre arenarie come nei calcaroni, ed un camino centrale, già descritto; nei grandi si fondono i zolfi poveri e grossi.

I vantaggi che presentano questi forni sono assai rilevanti. Possono servire in qualunque stagione e specialmente in inverno, quando non possono funzionare i calcaroni.

Essendovi molto minore dispersione di calorico, consumano minor quantità di combustibile, e perciò si ottiene una produzione più abbondante.

Compiendosi la fusione più regolarmente e non essendovi dispersione di vapori solforosi, che vanno quasi tutti a fissarsi nella massa in fusione, la qualità ne viene migliorata.

Mantendosi il calorico più costante e quasi al grado di fusione, è impedita l'elevazione di temperatura, che fonde i minerali estranei, e perciò si ha minor quantità di coagulo di metalli eterogenei, ed assenza di minerale ribruciato, annerito e deformato nella sua cristallizzazione.

Emettendo pochissima quantità di anidride solforosa, non si producono danni rilevanti ai cólti circostanti ed alla salute degli animali.

Si può utilizzare il calorico raggiante dalla loro superficie esterna, facendovi asciugare le forme degli sterri impastati, come ho detto avanti, e che occorre fondere insieme al minerale in blocchi.

Per questa bisogna i pani o forme si accata-

stano sulle volte dei forni in funzione, ed essendo questi riparati da tettoie, non possono venir bagnati o guasti dalle pioggie, che sono tanto frequenti in inverno e non rare nelle altre stagioni, e perciò riescono ad asciugarsi perfettamente.

E tutto ciò, senza tener conto dei vantaggi di ordine secondario: come la facilità di caricamento, e di governo durante la fusione, e l'assenza o quasi degli accidenti, che sogliono danneggiare il calcarone.

Però costano troppo. Non si può avere una coppia di fornelli piccoli con una spesa inferiore alle L. 500, e dovendo costruire molte coppie, per dare sfogo alla produzione della miniera, bisogna sostenere una spesa molto rilevante, e talvolta superiore ai mezzi economici del produttore, che deve sopperire simultaneamente ai molteplici bisogni della sua azienda.

Sul modo di fondere lo zolfo nei forni chiusi a vapore, ci siamo intrattenuti nel paragrafo precedente.

4. Scaricamento degli apparecchi di fusione. — Resta ora a dare poche nozioni sullo scaricamente dei forni, cioè a dire sul modo di vuotarli dai rosticci o residui della fusione.

Aperta la morte si lascia raffreddare la massa dei rosticci. Dopo alquanti giorni i riempitori aiutati dalla *ciurma dei carusi* caminciano nel calcarone ad abbattere il cono dalla parte posteriore e riempiono di rosticci le ceste portate dai carusi, che le vuotano in un sito vicino,

detto luogo di scarico o *cubolone*. Rimosso il cono passano a vuotare l'interno del calcarone. Compiuta quest'operazione, smuovono le pietre della porta, e le altre, che in certi casi hanno servito di soprasuolo, ed osservano lo stato del suolo di ginisi. Se questo si è scomposto, o si è molto impregnato di metallo o residuo eterogeneo della fusione, passano a rimuoverlo ed a formarne uno nuovo di ginesi vecchio nei modi avanti descritti. Compiuta questa operazione, fanno il ricaricamento del calcarone per intraprendere la nuova fusione. Quando questa non dovrà avvenire, il calcarone non si scarica, ma si lascia pieno dei rosticci dell'ultima fusione, sino al tempo in cui dovrà servire; appunto per preservarlo dalle azioni atmosferiche, che danneggiano l'interno.

I forni Gill vengono scaricati con lo stesso sistema tanto dall'apertura circolare della vôlta, quanto dalla morte. L'operazione s'incomincia parecchi giorni prima di terminare la fusione dell'altro forno, per avere il tempo sufficiente al caricamento, e trovarsi pronto all'accensione in tempo opportuno.

Lo scarico dei vagoncini dei *fiocchi* si fa nel modo indicato,

5. Consegna e divisione del minerale fuso. — Dopo di aver trattato della fusione e del modo di ottenere la produzione dello zolfo in forme da mandare in commercio, e prima d'intrattenermi su quest'altra parte dell'industria zolfifera, occorre spiegare il meccanismo di un'a-

zienda mineraria, ovvero la sua costituzione organica, che farà oggetto dei capitoli seguenti.

Qui dirò soltanto, che allorquando il proprietario del suolo non è esercente della miniera, fatta la produzione, bisogna passare alla consegna di essa, ed alla divisione tra la proprietà e l'esercente.

La consegna si fa anche dai picconieri cottimisti all'esercente, quando si è convenuto di dare zolfo fuso, dietro un compenso stabilito in ragione di ogni quintale consegnato, come meglio dirò in seguito. Allora occorre verificare il peso effettivo di tutta la produzione, e perciò dal *pesatore* viene pesato lo zolfo in apposite bilancie a sospensione o con stadere e basculle a pesate di due, quattro od anche più forme secondo la portata dello strumento adoperato.

Si accerta così la quantità di tutta la produzione, che da quel momento resta a disposizione della proprietà e del produttore.

Quindi si passa alla divisione tra questi ultimi nelle proporzioni stabilite nei contratti, che esamineremo appresso.

La divisione si fa a peso od a scelta, oppure a numero di forme a scelta o a posto. Nel primo caso si procede in due modi, o a peso effettivo, o a scandaglio. La proprietà sceglie quelle forme che giudica di migliore qualità, ne fa verificare il peso e le ritira in conto dalla parte, che le spetta. L'esercente fa pesare il resto, che ritiene in conto della sua quota.

Se non si vuole compiere questo lavoro lungo,

dispendioso ed anche dannoso, perchè le forme si rompono e producesi molto sfrido, si procede a scandaglio.

Il proprietario sceglie quelle forme, che più gli piacciono, e poi tra queste scegliendone tre di cui una di grandezza massima, l'altra media e la terza piccola, ne fa eseguire la pesata, che stabilisce il criterio per l'adozione del numero delle forme da prendere. La stessa operazione fa eseguire l'esercente per l'adozione della sua quota.

Quando non si è convenuta la divisione a peso, si fa a numero di forme in due modi. O la proprietà sceglie tra le forme di tutte le cataste esistenti nei piani le migliori nel numero competente, e le fa trasportare al proprio posto od a magazzino. Ovvero dalle cataste presceglie quel tratto o *canto*, che meglio le aggrada, e che fa trasportare altrove, o lascia allo stesso posto dopo aver fatto segnare con lettere a colore le forme contenute nel canto prescelto. In questo caso la divisione effettiva avverrà nell'atto del trasporto dello zolfo alle piazze commerciali, e risulterà dagli elementi contabili forniti dalle persone preposte dagli interessati a tale bisogna.

Questo sistema è il più semplice, il più economico ed il più utile, ed è perciò che viene adottato nelle grandi aziende dove non si dà molta importanza alla precisione matematica del peso, quando si risparmia tempo, fatica e sfrido. Nelle piccole aziende invece si adotta

quello della pesatura, perchè riesce più agevole compiere l'operazione e più esatto il risultato della divisione (1).

(1) I dati numerici riguardanti l'estirpazione, l'estrazione e la fusione sono contenuti nel capitolo seguente sui contratti minerari.

CAPITOLO VI.

L'industria dello zolfo.

1. Campi minerari. — Ho detto avanti, che nei grandi bacini gessiferi si formano diversi campi minerari solfiferi, i quali comprendono vaste estensioni di terreno, che nel latifondo appartiene spesso ad un solo proprietario, nei côlti può appartenere a diversi proprietari. — Costoro possono esercitare direttamente l'industria estrattiva, possono concedere ad altri l'esercizio della miniera dietro un compenso in natura o in denaro. Da ciò le diverse forme di conduzione e di contratti.

Quando il proprietario é uno solo, e vuole esercire direttamente una miniera o un campo minerario, che contiene diverse miniere, può farlo o in *economia* o a *cottimo*. Quando i proprietari sono molti si riuniscono in consorzio, e nella stessa guisa possono condurle in economia o a cottimo.

Per legge il proprietario del suolo, sia che ne abbia il dominio pieno, sia enfiteuta, ha pure la proprietà del sottosuolo, e di tutto ciò

che esso contiene; per cui i confini nella superficie di un fondo determinano quelli del sottosuolo, che corrispondono alle perpendicolari cadenti indefinitivamente dalla superficie al sottosuolo. Or siccome i giacimenti si estendono nel sottosuolo di diversi fondi, così appartengono a diversi proprietari, in quantità proporzionale alla estensione della superficie. Ma siccome prima d'intraprendere una esplorazione s'ignora l'ubicazione e l'estensione del giacimento nel sottosuolo, e perchè è necessario lavorare in diversi punti del campo minerario, così nasce la necessità, che i diversi proprietari dei fondi limitrofi in cui appare la probabilità di rinvenire lo zolfo, si riuniscano in consorzio.

Il contratto relativo contiene la misura con cui dovrà regolarsi la divisione del prodotto minerario, ed in correlazione quella degli oneri corrispondenti. Ordinariamente si conviene o la divisione in parti uguali, sconoscendosi in quali fondi potrà rinvenirsi il minerale, oppure in rata proporzionale alla estensione superficiale dei fondi.

Si prestabilisce pure l'indennità, che i fondi danneggiati dovranno corrispondere a quelli non molestati. Parimente, ed anche in rata proporzionale, si determina il pagamento delle tasse, che potranno spettare alla proprietà a tutte le spese eventuali in genere.

Quando il proprietario o i proprietari consociati non vogliono coltivare direttamente la

miniera, la qual cosa avviene nel maggior numero dei casi per le ragioni che dirò tra poco, allora ne concedono ad altri l'esercizio a tempo determinato, e contro un corrispettivo nei modi accennati.

Ora esaminiàmo particolarmente ciascun caso e ciascun contratto.

2. Contratti minerari. — La proprietà, che vuole tenere in economia una miniera o un gruppo di miniere, ha bisogno di operai per la estirpazione ed estrazione del minerale e di altri per la lavorazione esterna. Questi operai possono ricevere un salario giornaliero, oppure un tanto convenuto per una data quantità di lavoro eseguito. I picconieri a giornata sono retribuiti con salario variabile dalle 2 alle 3 lire al giorno. I carusi con L. 0,75 a L. 1,50. I vagonieri con L. 1,50 a L. 2,50.

I lavori a metraggio, che si eseguiscono nel periodo della ricerca, nelle vie fuori dello strato ed in generale sempre nello sterile si pagano nei modi indicati a pagina 89.

Il *cassiato* o estirpazione ed estrazione del minerale si paga dalle 12 alle 30 lire a cassa od anche più, secondo la distanza dei cantieri dal luogo di scarico, la durezza della roccia minerale, la quantità di materiali sterili che sono frammisti al minerale, ed i mezzi impiegati nell'abbattimento e nell'estrazione. Ben inteso che le spese per la manutenzione delle vie interne, per l'eduzione delle acque e pel macchinario sono a carico dell'esercente.

Nella lavorazione esterna i *catastieri* sogliono impostare il minerale per conto dei picconieri dai quali sono retribuiti con 60 a 75 centesimi a cassa. I *riempitori* ricevono un compenso da L. 1,20 a 1,50 a cassa, od anche più, secondo la distanza del luogo di deposito del minerale ai forni. Gli *arditori* ricevono da L. 0,50 a L. 0,65 a cassa oppure da L. 5 a 6 per ogni centinaio di forme o *balate*. Tutti gli altri operai del personale sorvegliante e tecnico vengono retribuiti a mese o ad anno con salario o stipendio variabile, come dirò nel capitolo seguente.

L'esercente, che non vuole tenere la miniera in economia, dà a cottimo o *partito* i lavori di ricerca, di estirpazione, di estrazione e di fusione dell'intiera miniera o di un tratto di essa. I contratti di cottimo si fanno per un tempo determinato e con un determinato corrispettivo a ragione di ogni quintale di zolfo fuso consegnato dal cottimista. I prezzi che ordinariamente si fanno variano da L. 2,50 a L. 4 secondo la spesa di produzione e la resa del minerale. Il cottimista, finita la fusione e fatta la consegna dello zolfo fuso, ha diritto alla liquidazione ed al pagamento a saldo del prezzo convenuto.

Tutte le spese occorrenti, meno quelle per l'eduzione delle acque, per i pozzi maestri, e per le macchine ed ordegni, sono a carico del cottimista. Talvolta però si conviene, che la fusione dovrà farsi dall'esercente; ma la spesa occorrente preventivata pure a ragione di quintale

da L. 1,70 a L. 2,20 viene dedotta dal prezzo stabilito.

Il cottimista, estratti gli zolfi e gli sterri, e fattili regolarmente accatastare e misurare, ha dritto ad avere un'anticipazione in danaro dall'esercente, la quale suole stabilirsi da L. 20 a 30 per gli zolfi, e da L. 10 a 20 per gli sterri secondo la ricchezza del minerale, per ciascuna cassa.

Di questa anticipazione si tien conto nella liquidazione finale sottraendola dal credito del cottimista.

Tutti gli ordegni necessarii all'estrazione ed alla fusione si sogliono fornire dall'esercente senza compenso. Legname, pietra, gesso, calce ed altri materiali si forniscono dall'esercente, ma si notano a debito del cottimista. Le pompe a mano vengono apprestate dall'esercente; ma sono attivate a spese del cottimista.

Tutto il personale amministrativo, contabile, tecnico e sorvegliante è a carico dell'esercente. Il cottimista paga un tanto per cento, ordinariamente il 2 % per le spese di amministrazione, ed una percentuale per lo sfrido dello zolfo in forme del 1 al 2 %.

Il contratto di concessione dell'esercizio della miniera, che interviene tra la proprietà e l'esercente o conduttore è il più importante tra i contratti minerarî.

Esso per lo più suole regolare due periodi distinti: Quello dell'esplorazione e quello dell'esercizio. Nel primo la proprietà concede all'e-

sercente la facoltà di fare trivellazioni ed aprire in un determinato perimetro di terreno quante buche sono necessarie per esplorare il sottosuolo, e questo senza indennizzo. Stabilisce il tempo in cui devono incominciare e sino a quando devono durare i tentativi di rinvenimento. Fissa anche un termine per la durata della interruzione dei lavori durante questo periodo. Commina la pena di decadenza del contratto per la trasgressione di tali patti, e la risoluzione di esso per lo spirare infruttuosamente del termine concesso per la esplorazione, con rinunzia agli atti di mora.

Nel secondo periodo, quando si è rinvenuto il minerale, la proprietà dà in *gabella* all'esercente la miniera compresa nel perimetro succennato; stabilisce la durata di essa, che ordinariamente suole oscillare dai 6 ai 18 anni.

Determina la percentuale, che l'esercente deve corrispondere alla proprietà sulla produzione.

Essa suole convenirsi in natura e variabile dal 10 al 20 ed anche sino al 30 % di minerale fuso ridotto in forme e di buona qualità a scelta della proprietà.

Descrive il metodo di lavorazione interna ed esterna ed il sistema di conduzione della miniera, per cui quasi sempre è prescritto di lasciare le colonne, gli archi e le soglie o *pasture* a beneficio esclusivo della proprietà, e qualora saranno fatti gli esaurimenti dall'esercente, questi dovrà corrispondere una percentuale molto più elevata. Enuncia il dritto della

proprietà a far sorvegliare dai proprii impiegati la lavorazione interna, la esterna, la produzione ed il movimento di essa.

Fa obbligo all'esercente dell'esatto mantenimento delle vie interne, delle gallerie degli acquedotti, delle macchine e quello specialmente di tener sgombri di materiali di scarto gli avvanzamenti e le vie.

Descrive la tenuta dei piani regolatori o piante topografiche dell'interno della miniera, e di una esatta contabilità sul movimento della produzione.

Impone l'impiego nella lavorazione di tanti operai quanti ne occorrono per dare alla miniera quello sviluppo di cui è capace.

Regola il metodo di fusione, di accatastamento delle forme, della loro custodia e della divisione del minerale fuso; vietando all'esercente di potere asportare qualunque quantità di zolfo, se prima non si è proceduto alla divisione.

Vuole che l'esercente tenga a sue spese l'ingegnere, il capo-maestro ed il contabile, e riserba il dritto alla proprietà di controllare tanto l'operato di questi impiegati, quanto la tenuta dei libri contabili.

Parimenti fa obbligo all'esercente di costruire quei fabbricati, forni e congegni, che sono necessari, e di tenere le bilancie occorrenti a pesare il minerale.

Prescrive che tanto i fabbricati, le macchine, i forni, quanto tutto il materiale mobile esistente nella miniera, finita la concessione, restar deve

alla proprietà con indennizzo o senza, secondo l'importanza delle opere fatte.

Stabilisce la proporzione in cui devono essere sostenute le imposte gravanti sulla miniera, le quali ordinariamente si sogliono ripartire in misura proporzionale alla quota di minerale, che spetta alla proprietà ed all'esercente.

Regola il pagamento delle indennità dovute per danni dell'anidride solforosa ai cólti dei vicini. Queste indennità talvolta sono tutte a peso dell'esercente, tal altra a carico comune e proporzionale. Pei danni nei fondi concessi dalla proprietà ordinariamente non è dovuta alcuna indennità.

Dichiara che tutte le spese per esplorazione, sistemazione ed esercizio della miniera, vie di carriaggio e tutt'altro sono a carico dell'esercente.

Contiene infine l'enumerazione delle pene pecuniarie cui l'esercente si assoggetta nel caso di trasgressione ai patti stabiliti nel contratto.

Come vedesi questo è un contratto sui *generis*, e si è fatto bene in Sicilia a dargli un nome speciale, chiamandolo contratto di *gabella*. Infatti non è un contratto di locazione di cose, perchè manca il carattere essenziale di questi contratti, qual'è quello della restituzione integrale della cosa locata alla scadenza del contratto. Non è una locazione di opera, perchè l'esercente non somministra i materiali, nè rimane in esistenza l'opera eseguita, nè il contratto si scioglie con la morte dell'imprendi-

per la molestia degli operai, sia pei danni del fumo, cause tutte, che impediscono in tutto o in parte la coltura del terreno.

Quindi calcolando in media per 20 ettare di superficie interamente occupata da una miniera di media grandezza nella sua lavorazione esterna ed a L. 75 per ettara la rendita annuale media, che si può ricavare, si hanno: Ett.: 20 × L. 75.

= L. 1500.—

Calcolando per altre 20 ettare di terreno il campo influenzato dal fumo dal quale si può ricavare solo la metà della rendita, si hanno altre . . „ 750.—

Ammettendo che in questi terreni possono trovarsi delle piantagioni, che vanno perdute (non molte però, perchè la proprietà non permette l'apertura di miniere in quei terreni in cui si trovano buone ed estese coltivazioni); e supposto, che la fruttificazione perduta potesse valere 1/3 della rendita del terreno, si hanno altre. . . . . „ 300.—

Aggiunte le spese di esercizio, per un impiegato contabile che tiene il conto della produzione L. 1000 — Per un capo-maestro, che sorveglia la lavorazione L. 1400 — Per due guardie, che sorvegliano il prodotto L. 1200 . . „ 3600.—

Formano un totale di L. 6150.—

L'esercente contribuisce:
Per le spese di esplorazione ed impianto:

N. 2 trivellazioni almeno, alla profondità di metri 50 ciascuna	L. 1000.—
N. 2 buche di metri 50 ciascuna di cui una nei materiali teneri e l'altra nei forti. . . .	„ 2000.—
N. 4 coppie di forni capaci a fondere nell'anno 1000 casse di zolfo, come miniera incipiente .	„ 2000.—
N. 1 fabbricato per l'abitazione degli operai in numero di 30	„ 1000.—
N. 1 fabbricato per l'abitazione del personale di amministrazione, e bottega.	„ 1000.—
N. 1 pompa aspirante e premente, con relativa tubulatura	„ 1500.—
Strumenti, ordegni, gavite, ecc.	„ 500.—
Tettoje occorrenti nel piano di scarico e nei forni	„ 1200.—
Per una galleria di ribasso della lunghezza media di metri 100	„ 3000.—
	Totale L. 13200.—

Che si devono ammortizzare insieme agli interessi del 5 % a scalare negli anni dell'esercizio, che supposti 12 in media si ha una spesa annua di L. 1500.—

L. 1500.—

Per le spese di esercizio:

Supposto il caso di una miniera nuova al 1° anno di esercizio, in cui la media dei picconieri non superi il numero di 10, i quali non possono produrre più di 1000 casse all'anno. Dato che ogni cassa renda in media 10 quintali di minerale fuso. Dato che l'esercente abbia addottato il sistema del cottimo, con la media di L. 3 al quintale da pagarsi al cottimista, si ha una spesa annua per la produzione di . . „ 30000.—

E poichè per avere tale somma ordinariamente l'esercente deve riccorrere al credito e pagare gli interessi, che sogliono convenirsi sulla misura di L. 0.20 per quintale di zolfo prodotto, così in 10.000 quintali di produzione si hanno per interessi delle L. 30.000 sborsate „ 2000.—

Per manutenzione delle vie, legname, pietra, gesso, ecc., in media . . . . . „ 2000.

Per le spese di amministrazione: 1 ingegnere, 2 capi-maestri e 4 impiegati . . . . . „ 8000.—

Per l'assistenza personale dello stesso esercente, che supplisce alla spesa del direttore e del contabile . . . . . „ 5000.—

Per tasse speciali ed inerenti all'esercizio . „ 2000.—

Per le spese eventuali tanto frequenti nelle miniere, e vie esterne: 10 % . . . . . „ 5000.—

Totale L. 55500.—

Come vedesi la proprietà ha conferito nell'impresa la sua quota di 1; l'esercente quella

di 9; quindi secondo equità e giustizia la divisione del prodotto dovrebbe procedere con le stesse proporzioni di $^1/_9$ alla proprietà e di $^8/_9$ all'esercente. Invece la media della quota spettante alla proprietà, convenuta nei contratti odierni di concessioni si è del 20 % cioè a dire di $^1/_5$ dell'intera produzione, lo che equivale quasi al doppio di quanto onestamente dovrebbe spettare alla proprietà.

E qui non si è tenuto conto, che del caso più semplice, più fortunato, meno gravoso all'esercente. Ma quando l'esplorazione riesce lunga, laboriosa, difficile; quando per prosciugare i luoghi da esplorare si devono costruire gallerie lunghe e dispendiose, o si devono scavare pozzi ed impiantare macchine a vapore; quando l'estirpazione e l'estrazione del minerale richiedono maggiori spese; quando la produzione è scarsa, allora la sproporzione si accresce a dismisura.

Si aggiunga a tutto ciò, che terminato il periodo della gabella, l'esercente deve lasciare senz'altro la miniera; mentre alla proprietà restano i fabbricati, i pozzi, le macchine, i forni, le strade, il materiale mobile, la miniera bene avviata e spesso nell'apogeo della sua floridezza, e tutto quel ben di Dio, che all'esercente è costato tanti sagrifizi e dispendi e nulla alla proprietà. Se si considera tutto questo, si viene alla conclusione, che nei contratti di gabelle delle miniere i proprietari vi rappresentano la parte del leone.

Eppure questi contratti odierni sono molto più onesti di quelli, che si stipulavano alquanti anni addietro, nel senso che ora si è prolungato il periodo della concessione, che giunge sino ai 18 anni quando prima poteva appena sperarsi di ottenerne sei. Ora almeno si è in grado di poter ricuperare le spese d'impianto, mentre allora mancava il tempo necessario all'ammortizzamento di esse; si può largheggiare nell'impiego dei capitali necessari per una coltura più razionale, mentre prima non si poteva, perchè quando arrivava il tempo di poter raccogliere il frutto delle fatiche e dei danari spesi, allora bisognava lasciare la miniera alla proprietà perchè godesse da sola i benefici preparati dall'esercente; oppure bisognava pagare una percentuale esagerata, se questi riusciva ad ottenere una nuova concessione di sei anni o meno.

Dirò nel paragrafo seguente quale dovrebbe essere il contratto di concessione delle miniere e quale certamente sarà in un avvenire non molto lontano, cioè quando gli esercenti sapranno intendersi, unirsi ed imporsi ai proprietari.

Ci resta ora ad intrattenerci brevemente sui contratti di mutuo o *sborso*, che il mutuante o *sborsante* fa al coltivatore, sia esso il proprietario o il locatario.

Questo fatto rappresenta il concorso del capitale all'industria. Rare volte avviene, che l'esercente di una miniera, si trovi in grado di

disporre di capitali propri per investirli nell'industria. Ciò avviene come conseguenza delle condizioni a lui sfavorevoli anzi accennate, le quali sono tali, che non permettono la formazione del capitale, ehe, come è noto, non è altro, che un prodotto risparmiato e destinato a nuova produzione.

E siccome occorre anticipare molti denari prima di potérli ricavare dalla vendita del minerale, così è giocoforza, che l'esercente si rivolga a chi ne ha, per restituirli al tempo in cui avviene la vendita.

I contratti di sborso sogliono contenere le seguenti condizioni principali, salvo le modalità eventuali e speciali a ciascun caso, che a noi non interessa conoscere.

L'esercente si vincola per un determinato numero di anni, ordinariamente dai 2 ai 6, a servirsi di quel tale sborsante. Questi alla sua volta si obbliga di sborsare una determinata somma in danaro a ragione di ogni cassa di zolfo, regolarmente catastato sul piano della miniera, ed ordinariamente da 15 a 30 lire per ogni cassa di zolfi, e da 10 a 20 per gli sterri, secondo la ricchezza degli uni e degli altri.

La restituzione della somma sborsata deve farsi nello stesso anno con la vendita della stessa produzione, e mano mano che si va verificando.

Gl'interessi delle somme mutuate sono convenuti ad un tanto a quintale di zolfo fuso, che sarà prodotto, ed ordinariamente dai 10 ai 30

centesimi a quintale, od anche più, secondo i casi. Come garenzia delle somme sborsate viene concesso il privilegio sugli zolfi, la facoltà di tenere un sorvegliante spesso pagato dall'esercente, il dritto di assistere alle vendite e di ritirare le somme anticipate direttamente dal compratore, ecc., ecc.

Come si vede abbiamo un altro contratto, che forma la seconda edizione riveduta e corretta del precedente, anzi è più vessatorio ed usuraio. Vessatorio, perchè contiene un vincolo nella durata, per cui si rende obbligatorio il mutuo da parte dell'esercente, al quale è preclusa la via per potersi liberare dallo sborsante, sia quando diventi fornito di capitali propri, sia quando possa averli a migliori condizioni da altro sborsante, che volesse fare la concorrenza. Usurajo, perchè 20 lire anticipate per pochi mesi fruttano da 2 a 4 ed anche ad 8 lire o più, secondo la ricchezza del minerale, ciò che equivale ad un interesse annuo del 40, del 50 o 60 % od anche più!

È perciò, che in ogni tempo si è avvertito il bisogno di un istituto di credito minerario, che mentre da un canto strapperebbe il povero esercente dagli artigli di codeste arpie, dall'altro migliorerebbe potentemente le condizioni dell'industria. Perchè le somme, che cadono nelle casse degli sborsanti, vi restano, e vengono così sottratte all'industria; mentre quelle, che vanno nelle mani dell'industriale sono destinate ad un nuovo impiego nell'industria stessa. Tornerò a suo luogo su questo argomento; ora basta

avere assodato questa verità, cioè che i contratti minerari odierni sono la negazione del progresso dell'industria mineraria, la quale non potrà assurgere a quel grado di prosperità di cui è suscettibile sino a quando non muteranno i metodi, e non le verranno in aiuto le banche, i consorzi, le associazioni ed i sindacati, come dimostrerò appresso.

3. L'avvenire dei contratti di concessione delle miniere. — Il concetto razionale di essi sta come ho ripetuto nella perequazione degli oneri e degli utili, nell'equilibrio tra i profitti e le perdite. Nelle crisi zolfifere che cosa perde oggi la proprietà ? Niente altro che parte del reddito ordinario; ma l'esercente perde tutto; i capitali impiegati, il reddito intero, il compenso alle sue fatiche. Onde avviene, che la proprietà, che nulla ha rischiato, è tetragona alle fluttuazioni del commercio, l'esercente invece viene travolto nel fallimento e nella miseria.

Un contratto informato a principii di equità e di giustizia dovrebbe dividere in parti uguali tra la proprietà è l'esercente le spese per la ricerca e per l'impianto; dovrebbe estendere sino ai 29 anni il termine ordinario della concessione; dovrebbe stabilire una percentuale variabile e proporzionale alle spese di esercizio, alla ricchezza del minerale ed alle fluttuazioni dei prezzi dello zolfo.

Il miglioramento dei contratti non è una quistione di solo ordine privato; ma influisce potentemente sullo sviluppo dell'industria, e quindi

sulla ricchezza nazionale. L'industria deve essere rimunerativa per l'esercente, affinchè questi, spronato dall'interesse, principale fattore dell'attività umana, vi dia quella spinta, esplichi quell'energie, che sono necessarie allo sviluppo, al miglioramento ed all'incremento di qualunque industria.

Allora può applicare le nuove invenzioni, i nuovi metodi; allora può chiamare migliaia di operai al lavoro; allora può mandare al mercato mondiale milioni di tonnellate di minerale, quando il danaro affluisce alla sua cassa, e guadagna bene. E poichè l'industria zolfifera per sua natura non è di quelle, che giovano al solo esercente, perchè questi non può esercitarla senza il concorso numeroso di altri fattori, che non sono in suo potere e perciò deve pagare per procurarseli; e perchè il mercato dello zolfo si fa in massima parte con l'estero; così avviene, che l'esportazione di esso produce una grande importazione di moneta nello stato, la quale va distribuita ai cittadini sotto forma di utili servigi all'impresa. È perciò uno dei principali fattori dell'economia e della ricchezza nazionale.

I contratti odierni, che stabiliscono un termine breve, che impongono tutti gli oneri all'esercente, che dànno la parte del leone alla proprietà, non possono necessariamente, che produrre gli effetti opposti, perchè l'esercente deve per forza limitare la sua attività nei confini dei mezzi di cui può disporre ed in correlazione agli utili, che ne può ricavare.

E se nel momento attuale si osserva in Italia e più specialmente in Sicilia, che è la terra dello zolfo, una rifioritura dell'industria zolfifera, non si deve certo ai contratti; ma bensì all'aumento ed alla stabilità del prezzo degli zolfi, ed alla facilità del mercato, dovuti ad un fatto precario e transitorio, quale è quello della costituzione della società zolfifera Anglo-Siciliana, tanto provvidenziale nel momento attuale agli interessi dei produttori e della nazione, come dirò meglio in altra parte di questo lavoro.

CAPITOLO VII.

Organizzazione ed amministrazione dell' azienda.

1. **Personale lavorante e sorvegliante.** — Da quanto ho detto nel corso dei precedenti capitoli si scorge, che alquanto complicato è il meccanismo di una azienda mineraria in ordine al personale, che vi partecipa, e conviene esporre in ordine sintetico il funzionamento e l'economia di essa.

Guardando alla funzione, che ciascun lavoratore esercita nella miniera, e classificando, si ha un personale *lavorante*, un personale *sorvegliante*, un personale *tecnico* ed un personale *amministrativo* o *direttivo*.

Il personale lavorante si compone dei piccoñieri, degli spesalori, dei carusi, dei vagonieri, degli acqualori o pompieri, dei ricevitori, dei macchinisti, dei fuochisti, dei catastieri, dei riempitori, degli arditori, dei pesatori, dei magazzinieri, dei ferrieri o fabbri e dei bottegai.

Il personale sorvegliante si compone delle

guardie delle cataste, delle guardie dei posti e delle guardie delle ciurme o caporali.

Il personale tecnico si compone degli ingegneri o periti minerari e dei capi-maestri.

Il personale amministrativo o direttivo, del contabile e del direttore.

I *picconieri* estirpano il minerale e lo mandano fuori dalla miniera. Essi sono retribuiti a giornata, o a cassa, o a vagone o a cottimo. Guadagnano normalmente da 2 a 4 lire al giorno. Lavorano in media da 8 a 12 ore al giorno, alternandosi in due o tre mute, e per 20 o 25 giorni nel mese. Dormono in dormitori comuni, sopra paglericci e senza lenzuoli, in camicia, mutande e calze, che mutano ogni settimana. Dentro la miniera, lavorando, stanno colle sole mutande, ed anco ignudi affatto. Riposano la domenica e spesso anche il lunedì. Si nutrono male, mangiando ordinariamente in diverse volte durante il lavoro pane solo o con poco companatico asciutto. Qualche volta dopo il lavoro, mangiano una minestra di pasta, o di verdura; raramente bevono vino durante il lavoro. Sono intemperanti e beoni poi nei giorni di riposo, specialmente quando tornano in paese e ricevono la paga. Ignoranti, rissosi, maneschi, permalosi, poltroni, e bestemmiatori in generale, costituiscono una classe di persone assai pericolosa, e difficilmente trattabile, nè con le buone maniere, nè con le ruvide. Restii all'istruzione ed alle innovazioni, si vantano del loro abbrutimento ed è inutile pensare a mi-

gliorarli, perchè non è più il tempo opportuno. Bisognerebbe pensarci quando sono ancora *carusi* ed anche prima di mandarli alla miniera, e bisognerebbe sopratutto, che l'ambiente non li guastasse; cose difficilissime ad ottenersi nella pratica attuazione.

Il loro lavoro è penoso, spossante; senza luce, senz'aria, con la morte sempre vicina; il calore eccessivo ed il movimento incessante di tutti i muscoli del corpo li fanno sudare a rivi, ansare, esaurire, e perciò diventano più tristi, nervosi, intrattabili. Sono degli esseri infelici, che mai non fur vivi, e dovrebbero essere riguardati dai padroni o principali con occhio di compassione e non di disprezzo, con sentimenti umanitari e non ostili e soverchiatori, o *mafiosi*, come suol dirsi e farsi in Sicilia.

I *spesalori*, come ho detto, sono quei picconieri, che hanno l'incarico della manutenzione delle vie interne, e dello sgombro dei materiali estranei. Sono retribuiti a giornata con 2 o 3 lire di salario. Durata del lavoro eguale a quella dei picconieri, eguale tenore di vita, usi, costumi e miracoli.

I *carusi* sono ragazzi o giovinotti dai 10 ai 20 anni, che trasportano a spalla i materiali dall'interno all'esterno della miniera, o dai cantieri ai veicoli di trasporto. Ogni picconiere, o due, tiene ai suoi ordini un gruppo dai 2 ai 10 carusi, che devono compiere nella giornata un certo numero di viaggi secondo la distanza, oppure devono trasportare una determinata

quantità di minerale. Nel primo caso sono retribuiti a giornata, nel secondo a cassa, secondo il prezzo convenuto.

Ciascun caruso, o meglio la famiglia di lui riceve dal picconiere un'anticipazione o *soccorso* variabile dalle 10 alle 100 lire, prima di recarsi al lavoro, col quale poi deve scontarla ad un tanto alla settimana. Guadagnano da L. 0,60 a L. 1,50 al giorno secondo l'età ed il carico, che possono portare. Lavorano quanto i picconieri, e vivono come quelli ed anzi peggio, perchè terminato il lavoro nella miniera, devono fuori attendere ai bassi servizi del *principale;* devono attingere l'acqua per bere, fare le legna, preparare la minestra, ecc., e poi tocca loro di rosicchiare un tozzo di nero e duro pane condito con l'odore della minestra del principale, ed andare a dormire sotto i letti stesi sul nudo suolo o sopra poca paglia, senza coperta e vestiti dei loro cenci, proprio come cani.

La vita di questi infelici è uno strazio continuo, che non ha nome, nè può essere descritto in tutti i suoi raccapriccianti particolari. Strappati a forza dalla famiglia, dopo l'indegno mercato del soccorso, o raccattati dalle vie della città, scalzi, cenciosi, sporchi, piagnucolanti, dal picconiere con le buone maniere o a furia di legnate vengono spinti a piedi per le strade, talvolta lunghissime, che dal paese menano alla miniera. Quivi giunti, stanchi e coi piedi laceri, vengono fatti spogliare dei loro cenci, e con la

sola camicia, se pur ne hanno, sono costretti a scendere le lunghe scale della miniera e condotti sino ai cantieri, dove vengono ripieni di minerale i sacchi di tela, di cui ciascuno è provvisto. Questi sacchi sono lunghi un metro circa e contengono una cinquantina di chilogrammi di minerale. Quindi aiutati dal picconiere spingono il sacco pieno sulle spalle, ed intraprendono la via crucis del *viaggio*. Meno male quando si va in piano; camminano curvi sotto il peso impari alle loro forze, respirano affannosamente, gemono sommessi; ma quando giungono alla scala, per salirla si aggrappano ai gradini, camminando carponi, fanno sforzi poderosi per ispingersi sù, sudano, gemono a coro, piangono forte, chiamano le loro mamme, imprecano, bestemmiano, riproducono insomma una scena delle bolgie dantesche, che scuote le fibre di chiunque non è avvezzo a vedere simili sofferenze, le quali cominciano alle quattro di mattina per terminare alle quattro di sera, quando, venuta la nuova muta si riproducono con nuovi tormenti, nuovi tormentati. E guai a lagnarsi del soverchio peso! Chè il picconiere li batte senza pietà, e farebbe peggio se non temesse la fuga del caruso, che lo metterebbe nella impossibilità di compiere la sua giornata di lavoro, e nel pericolo di non poter guadagnare quanto si ripromette, e di perdere la somma anticipata. Sono queste le ragioni moderatrici dei rapporti tra picconieri e carusi, perchè gli uni dipendono dagli altri, essendo il loro lavoro connesso in

guisa, che gli uni nulla possono senza degli altri. Fuori di queste, null'altro. Nè sentimento di dovere, nè amore, nè alcun altro elevato legame li unisce.

I progressi dell'industria estrattiva e l'impiego di mezzi meccanici nelle grandi lavorazioni hanno reso meno pesante il lavoro dei fanciulli con la soppressione delle scale e dei lunghi viaggi. La legge ultimamente votata dal Parlamento ha provveduto anche affinchè non venissero impiegati nella lavorazione interna i fanciulli di età inferiore ai 14 anni, ed a quella esterna se non abbiano raggiunto i 12 anni, ed ha prescritto le ore di lavoro. Ma per mancanza od insufficienza di controlli sarà come prima poco o male eseguita e quindi riescirà inefficace. Laonde avviene, che queste bestie da soma crescono anemiche, rachitiche, gibbose e quel che è più abbrutite dalle sofferenze. E quando, arrivate oltre ai 20 anni, lasciano il sacco per prendere il piccone, riversano sui loro carusi, tutto l'odio, che negli anni di loro penosa schiavitù accumularono.

Sarebbe quindi opera eminentemente civile ed umanitaria la soppressione dei carusi dalle miniere; ed è una cara speranza quella, che in un avvenire non lontano i progressi della meccanica mineraria possano permettere l'attuazione di questo nobile desiderio.

I *vagonieri* sono carusi prossimi ad avere la promozione a picconieri, dai 16 ai 20 anni. Essi spingono i vagoncini, che trasportano il mine-

rale ai luoghi di scarico, tanto nell'interno, che all'esterno della miniera. Ricevono un compenso adeguato al numero dei vagoni che rimorchiano. Guadagnano perciò da L. 1,50 a 2,50 al giorno. Vivono come i carusi; ma il loro lavoro è meno penoso e quindi soffrono meno.

I *pompieri* o acquaioli sono quegli operai, che manovrano le pompe a braccia, destinate all'eduzione delle acque, che si radunano nei cantieri sottostanti al livello degli acquedotti o che non vengono esaurite da questi per l'interposizione di qualche strato impermeabile. Essi lavorano a giornata di 12 ore se non soffrono l'agro, di 8, di 6 od anche meno se l'ambiente è molto saturo di acido solfidrico. Guadagnano da L. 1,50 a L. 2 al giorno. Lavorano a mute di 2, di 4 od anche più secondo la forza occorrente a manovrare la pompa. Mentre una muta lavora alle aste dello stantuffo, l'altra riposa, alternandosi così ogni quarto d'ora, o più o meno secondo la resistenza della macchina e degli operai e la distanza a cui va spinta l'acqua. Vivono come gli altri operai, ed hanno gli stessi usi e costumi.

I *ricevitori* sono quegli operai, che stanno all'ingresso ed al basso del pozzo e dei piani inclinati per ricevere i vagoni pieni o scarichi e manovrarli nella introduzione ed estrazione dalle gabbie. Perciò in ogni pozzo o piano inclinato sono impiegati 4 ricevitori, 2 di giorno e 2 di notte. Dei due, l'uno sta alla bocca del pozzo, l'altro alla foce della galleria, che immette al

pozzo. Hanno pure l'incarico di notare in apposite tabelle il numero dei vagoni, che ciascun picconiere manda fuori, deducendolo dalla marca di contrassegno apposta sui vagoni. Devono perciò essere delle persone dotate di una certa coltura e di molta onestà. Guadagnano da 3 a 4 lire al giorno. Abitano in luoghi separati dagli altri operai, e menano una vita più agiata e più sobria.

I *macchinisti* hanno il governo degli apparecchi a forza motrice, siano a vapore, siano ad elettricità, e delle pompe annesse. Devono quindi montare le macchine, dirigerle nel tempo del loro funzionamento, ispezionarle e mantenerle in regola, ripararle al bisogno. Come vedesi hanno un ufficio delicato e difficile, che implica una certa coltura generale, una grande conoscenza tecnica, un'attività instancabile, una preveggenza inesauribile, ed una responsabilità grandissima.

Sono forniti di attestati di abilitazione rilasciati dalle autorità competenti, in seguito ad esperimento, e sono assai ricercati dagli esercenti. È perciò che vengono pagati bene con 6 a 12 lire al giorno. Vivono lautamente, ma lavorano 12 ore al giorno con la mente e con le braccia; ond'è, che si richiede una fibra forte e resistente per potere durare a lungo in tale mestiere così pesante e faticoso. Abitano in locali separati, e spesso in due, gli stessi che sono impiegati al medesimo impianto, e che si alternano di giorno e di notte oppure di sei in sei ore.

Non vi ha diligenza, che basti nell'esercizio delle loro funzioni; la più piccola disaccortezza, la minima negligenza potrebbe essere causa di gravi disastri alla miniera e di dolorosi infortuni di operai. È perciò che opere ed uomini sono affidati a loro, e da ciò deriva la grandissima responsabilità morale e legale, che pende loro sul capo come la spada di Damocle, e la sagace accortezza nell'esercente per la scelta di ottimi macchinisti, forniti di buona patente, provetti e di vita irreprensibile.

I *fuochisti* dipendono e stanno agli ordini dei macchinisti. Hanno il governo delle caldaje e dei fornelli, e fanno la pulizia di tutti gli ordegni dell'impianto; regolano il fuoco, aggiungendo o togliendo il carbone dai fornelli, secondo lo sviluppo del vapore, che viene indicato dal manometro. Aprono le valvole al bisogno, e mantengono la tensione del vapore al grado richiesto.

Sono retribuiti a giornata con salario variabile dalle 2 alle 3 lire. Abitano col basso personale della lavorazione esterna, e sono dotati di una certa istruzione tecnica, che si richiede per la loro abilitazione. La loro funzione richiede diligenza, attività e disciplina, e devono cooperare coi macchinisti all'esatto funzionamento degli apparecchi. Perciò devono essere delle persone serie e morigerate, e stare sempre in perfetto accordo coi macchinisti.

I *catastieri* hanno l'incarico di eseguire o di sorvegliare l'accatastamento o impostamento dello zolfo grezzo e delle forme o balate dello

zolfo fuso. Devono perciò, come ho già detto, usare una grande diligenza a scartare o fare scartare il minerale dalle materie estranee, a farlo impostare esattamente e ad eseguire le basettate con l'altezza prescritta. Devono parimente curare a che le forme siano esattamente accatastate in numero sempre eguale in ciascun posto, e diligentemente allineate.

Si richiede perciò, che siano delle persone oneste e molto affezionate allo esercente. Sono retribuiti a giornata oppure a cassa. Guadagnano in media da 2 a 3 lire al giorno. Sogliono abitare in luoghi diversi da quelli in cui stanno i picconieri, coi quali hanno opposto interesse. Vivono sobriamente e stanno in relazioni dirette col capo-maestro e col direttore, a cui dànno conto della produzione.

I *riempitori* devono avere una pratica grandissima del loro mestiere; perchè la riuscita della fusione, come ho detto a suo luogo, dipende dall'esatto riempimento dei forni. Alla loro dipendenza stanno i carusi, che porgono il minerale con cui si riempiono i forni, in numero variabile secondo la grandezza di essi. Sono retribuiti a cassa con la media di L. 2,20 a L. 2,50 con l'obbligo di pagare i loro carusi. Convivono spesso coi picconieri e coi carusi in locali comuni, e non sono dissimili a quelli nei loro usi e costumi.

Gli *arditori* sono i veri arbitri della produzione. Essi devono guidare, assistere la fusione, prevenire e curare gli accidenti, provocare la

buona solidificazione, ed usare ogni cura per ottenere la migliore qualità. Perciò dovrebbero essere delle persone intelligenti e molto pratiche del mestiere; ma disgraziatamente non è così; su cento arditori, novanta si trovano impari al loro delicato ufficio. Sono ignoranti, poltroni, testardi e svogliati. Se non venissero consigliati, guidati ed attivamente sorvegliati dal capo-maestro e dal perito minerario, farebbero andare a male tutta la produzione. Ricevono ordinariamente un compenso ragguagliato al numero delle forme, che si producono, ed in media L. 5 a centinajo, oppure L. 0,50 a cassa. Siccome devono attendere contemporaneamente a più forni, e, cominciata la fusione, l'assistenza dev'essere continua di giorno e di notte, così sogliono formare società d'interesse tra loro, e si alternano tra il riposo ed il lavoro, ed a fusione finita, dividono il guadagno comune. Convivono coi riempitori e si comportano come questi nel tenore di vita.

I *pesatori* devono pesare tutto lo zolfo tanto nella divisione, che avviene tra la proprietà e l'esercente, quanto nella consegna ai carrettieri pel trasporto ai luoghi d'imbarco o di vendita.

Essi devono dare esatto conto della quantità di zolfo prodotto e di quello consegnato. Occorre perciò ehe siano persone dotate di molta onestà, su cui le parti ripongono tutta la loro fiducia. Vengono retribuiti a giornata con 3 o 4 lire al giorno. Convivono col personale di amministra-

zione e sono delle persone serie e rispettate.

I *magazzinieri* hanno due uffici: quello di attendere ai magazzini di attrezzi e materiale mobile della miniera, e quello di accudire ai magazzini di deposito dello zolfo fuso. Di essi alcuni abitano nella miniera, altri presso i magazzini delle piazze di commercio, o nelle stazioni ferroviarie, dove si deposita lo zolfo per la spedizione ai luoghi di consegna. I primi accudiscono al movimento di entrata e di uscita degli oggetti servibili all'impianto della miniera, nonchè dello zolfo, che si produce e si spedisce, tenendo appositi registri separati per ciascun servizio. Rilasciano quietanza di tutto quanto entra nei magazzini alle persone, che portano, ne ricevono quietanza da chi prende, e ne dànno conto giornalmente o settimanalmente al direttore. I secondi tengono il conto dello zolfo, che arriva dalla miniera, ritirando i fogli di carico dai carrettieri, o dalla ferrovia, ed annotano quello che spediscono. Attendono alla richiesta ed al carico dei vagoni e delle navi, servendosi di persone adibite all'uopo.

Devono perciò essere anch'essi persone di molta fiducia, intelligenti ed attive. I magazzinieri delle miniere convivono col personale dell'amministrazione, quelli che stanno fuori, fanno vita in famiglia. Sono retribuiti a giornata con 4 o 5 lire al giorno.

I *fabbri* sono indispensabili in ogni miniera, perchè devono riparare i ferri dei picconieri e degli arditori, ed i pezzi guasti degli ordegni e

delle macchine. Queste riparazioni sono continue, perchè il consumo delle punte e le rotture sono frequenti, e perciò è necessario che stiano con la loro ferriera e fucina sul posto, per trovarsi pronti ad ogni richiesta. Essi sono retribuiti dall'amministrazione a giornata o a secondo il lavoro eseguito; però l'amministrazione ritiene dai picconieri un tanto a cassa in rimborso della spesa pagata al fabbro per conto di essi, perchè il consumo degli strumenti di lavoro è a carico degli operai. In media L. 0,40 per cassa. Guadagnano da 2 a 3 lire al giorno, e vivono nelle loro botteghe, separate dagli altri fabbricati, per non arrecare disturbo col loro mestiere rumoroso, a quegli operai della miniera, che, avendo lavorato la notte, dormono nel giorno.

I *bottegai* accudiscono alla fornitura ed alla vendita dei generi alimentari, che possono abbisognare al numeroso personale della miniera.

Essi sono pagati a giornata, quando la bottega è fornita dall'amministrazione, oppure ricavano i guadagni della rivendita, quando essa è appaltata. In questo caso la vendita e la percentuale dovuta all'amministrazione sono regolate da appositi contratti.

È utile presentare qui uno schema di tali contratti, e di esaminare quindi la funzione della bottega nella miniera e rilevarne i vantaggi e gl'inconvenienti, lo che, come vedremo, è un argomento assai importante.

Nelle miniere in genere, ed in quelle lontane da paesi, da villaggi e fattorie in ispecie è indispensabile una bottega, che fornisca i generi alimentari di prima necessità agli operai, chè, in mancanza sarebbero costretti, con grave perdita di tempo, di fatica e dispendio ad andare o mandare per le provviste in luoghi lontani. Perciò una bottega in cui gli operai potessero provvedersi liberamente dei generi alimentari abbisognevoli a prezzi di costo dei paesi più vicini, aumentati della spesa di trasporto alla miniera, sarebbe una vera provvidenza per loro. Ma pur troppo, l'ingordigia umana, tirando profitto dell'urgenza del bisogno, ne fa una speculazione immorale, che riesce insopportabile ai lavoratori delle miniere, per le ragioni, che sarò per rassegnare, dopo aver esaminato un contratto di appalto, che la proprietà o l'esercente conviene col bottegaio appaltatore della fornitura. Questi contratti in Sicilia soglionsi imbastire press'a poco così:

La proprietà o l'esercente, secondo le loro speciali convenzioni, dànno facoltà al bottegaio, che si obbliga, di stabilire nel perimetro della miniera una bottega di generi alimentari e di tutto quanto può abbisognare agli operai per illuminazione od altro.

Questa concessione avviene per un tempo determinato dai 2 ai 10 anni.

I generi, che devono tenersi d'obbligo nella bottega sono: il pane, la pasta, il vino, l'olio, il sale, il cacio, il pepe, la bambagia, ecc., ecc.:

ed in quantità sufficiente ai bisogni ed alla richiesta.

È data libera facoltà al bottegaio di vendere a quei prezzi, che meglio gli convengono.

L'amministrazione obbligatoriamente deve servirsi della bottega per le anticipazioni in generi alimentari agli operai, che sono obbligati perciò a provvedersi nella bottega, dietro esibizione e rilascio di *buoni* emessi dal Direttore o da persona da lui delegata.

Il bottegaio deve pagare all'amministrazione o un tanto al giorno proporzionato al numero degli operai, o un tanto per cento sul consumo, desunto dalla liquidazione dei buoni.

Sono a peso del bottegaio tutte le spese di esercizio e tutte le tasse inerenti.

L'amministrazione ha l'obbligo di fare la liquidazione e pagare l'importo dei buoni per conto degli operai, regolarmente a fine mese, o ad altro periodo prestabilito.

Sono previste infine le multe da applicarsi al bottegaio, nei casi di disservizio.

Come si osserva di primo acchito, il marcio sta nella libertà dei prezzi, nella poca o nessuna garenzia sulla buona qualità dei generi, e quel che è più nell'obbligo fatto agli operai di ricevere le anticipazioni sul lavoro in derrate provenienti dalla bottega.

La libertà nei prezzi accoppiata all'obbligo dato all'operaio di provvedersi nella bottega dei generi di prima necessità, ed alla mancanza di concorrenza, produce l'inconveniente che il bot-

tegaio rivende a doppio prezzo ai poveri operai i generi, che in paese ha comprato per la metà, li froda nel peso, e nella qualità.

L'amministrazione che dovrebbe opporsi, non lo può, perchè riceve la sua parte degli illeciti guadagni sotto forma di elevate percentuali, imposte al bottegaio. Così avviene che gli operai lasciano alla bottega tutto quanto ritraggono dal loro lavoro; così la bottega diviene il vampiro, che succhia tutto il sangue dei poveri operai.

Per riparare a questo grave inconveniente bisognerebbe sopprimere l'anticipazione in natura da parte dell'amministrazione, la quale non dovrebbe dare che moneta; dovrebbero stabilirsi i prezzi sulla base del calmiere del paese più vicino, con aumento delle spese di trasporto e di un tanto che rappresenti l'onesto guadagno del bottegaio in compartecipazione con l'amministrazione.

Dovrebbe questa esercitare una rigorosa sorveglianza sulla qualità dei generi e sul giusto peso. Dovrebbe insomma lasciare completa libertà agli operai di servirsi della bottega, pagando in contanti, o con buoni pagabili alla *giusta* o liquidazione mensile, e garantirli dalle possibili frodi del bottegaio.

In queste condizioni la bottega sarebbe un vero beneficio pei lavoratori delle miniere. Così come è ora è un disastro, e causa di continuo malcontento, di scioperi e di disordini.

I bottegai vivono nelle loro botteghe, segre-

gati ed odiati da tutto il personale della miniera, circondandosi di mille precauzioni, per difendere la loro bottega e la loro vita dai frequenti attentati degli operai tumultuanti.

Venendo ora al personale sorvegliante, dirò che le *guardie* devono giorno e notte sorvegliare a che non sia rimosso ed esportato il minerale tanto dalle cataste consegnate dello zolfo greggio, quanto da quelle di zolfo fuso. Vi sono guardie diurne e notturne a seconda che prestano servizio di giorno o di notte. Vi sono guardie, che sorvegliano le ciurme dei carusi, che riempiono i calcaroni e vengono chiamati *caporali*. Sono tutte armate e godono di molta fiducia dall'amministrazione, perchè alla loro onestà è affidata la custodia del prodotto minerario, che fa tanta gola ai molti ladri, che bazzicano nelle miniere ed adiacenze.

Sono retribuiti a giornata da 2 a 3 lire.

Convivono col personale amministrativo, dal quale direttamente dipendono.

2. Personale tecnico. — Gl'*ingegneri e i periti minerari* provengono per lo più dalle Università, dagli Istituti Tecnici superiori e dalle scuole minerarie governative, forniti di laurea o di patente e di tutto il corredo di quelle cognizioni scientifiche e tecniche, che sono necessarie per condurre razionalmente una miniera.

Il loro ufficio è obbligatorio per legge in ciascuna miniera, perchè ad essi è affidato tutto il complicato meccanismo di un impianto minerario nella sua attuazione e nel suo eserci-

zio, ed essi hanno la responsabilità di tutto quanto avviene nella miniera, non chè l'obbligo di eseguire e tenere al corrente i piani o rilievi topografici dell'interno di essa, prescritti dalla legge sulla polizia delle miniere.

Alla loro dipendenza sta tutto il personale lavorante e tecnico; non dipendono che dal Direttore in ordine a fatti amministrativi, da nessuno in ordine alla tecnica mineraria, perchè in diverso caso non potrebbero essere responsabili, come lo sono, innanzi alla legge ed alla amministrazione. Nella loro azione non devono trovare ostacoli od impedimenti da parte di chicchesia, foss'anche il Direttore; ond'è che i dipendenti devono prontamente obbedirli, il Direttore deve lasciarli fare liberamente. È perciò che si richiede un perfetto accordo nell'azione simultanea delle diverse funzioni, ed una completa armonia delle diverse parti, che compongono l'insieme dell'azienda.

Affinchè le loro funzioni siano esplicate liberamente ed efficacemente, richiedesi che il Direttore non le usurpi; ed in correlazione è necessario, che gl'ingegneri procedano sempre nei loro atti con l'intesa e l'accordo del Direttore, da cui amministrativamente dipendono, anche pel solo fatto di non incorrere nel rischio di poter essere licenziati, quando gli vengono in uggia.

L'ingegnere adunque è il generale in capo nella compagine mineraria, e perciò stesso egli ed il Direttore sono le persone più altolocate nella gerarchia delle miniere.

Eglino, oltre al grande rispetto che godono dal personale, godono anche di lauti stipendi dall'amministrazione. Vi sono ingegneri che prendono sino a 10 mila lire all'anno; ma ordinariamente la media degli stipendi varia dalle 3000 alle 6000 lire, secondo che si tratta di piccole, medie o grandi lavorazioni.

Abitano in locali appositi ed i migliori, spesso in quelli dove stanno il Direttore ed il contabile. Vivono benissimo e lautamente. Stanno in contatto con tutto il personale della miniera, e quindi non solo devono conoscerlo bene, ma eziandio saperlo trattare con molto tatto, e grande abilità.

I *capi-maestri* sono il braccio destro degli ingegneri, e dove questi mancano o sono assenti ne fanno le veci. Fanno eseguire gli ordini impartiti dall'ingegnere, ed in mancanza di questo, nei casi urgenti, che non ammettono dilazione, danno ordini come quello e li fanno eseguire. L'ingegnere scende giornalmente nella miniera, fa la sua ispezione, dà gli ordini opportuni e va fuori; il capo-maestro resta tutto il giorno sulla lavorazione, fa eseguire le opere ordinate, e ne fa fare altre, che fossero richieste dal caso. Egli rappresenta il potere esecutivo nella miniera, ed è rispettato e temuto dagli operai. Risponde della vita di essi e della sicurtà delle opere, fa la consegna del minerale grezzo, sopraintende al riempimento dei forni, ed alla loro fusione, dando gli ordini opportuni a seconda della natura del materiale, che va in

fusione; tiene in consegna gli strumenti e gli ordegni necessari alle diverse operazioni della miniera; è il tratto d'unione tra il personale lavorante e quello amministrativo nelle richieste, nelle anticipazioni, nelle liquidazioni e nelle paghe; è la bussola, che guida per la giusta via il complicato meccanismo dell'azienda.

Dei capi-maestri nelle grandi miniere, ve ne sono interni ed esterni, di giorno e di notte a seconda delle loro mansioni. Ricevono stipendio mensile variabile dalle 100 alle 200 lire. Vivono discretamente insieme al personale amministrativo. Dipendono direttamente dall'ingegnere e dal Direttore, comandano sopra tutti i servizi, sono persone di massima fiducia, e molto ben viste dall'amministrazione.

3. Personale contabile e direttivo. — Il *contabile* espleta tutti i lavori di contabilità dell'azienda, raccoglie gli elementi forniti dal personale sorvegliante, dal capo-maestro, dai pesatori, dai magazzinieri, dai bottegai, ecc. e con ordine ed evidenza ne fa la debita scritturazione nei libri contabili.

Questi sono molteplici e svariati; come dirò nel paragrafo seguente.

Il contabile perciò deve essere intelligente ed onesto e molto esperto nell'arte sua, perchè deve espletare con molta accortezza e precisione questo ramo importantissimo di servizio. Le sue funzioni richiedono zelo ed attività, perchè siano sempre tenuti al corrente la contabilità ed i documenti, che la suffragano.

Dipende direttamente dal Direttore, e sta sotto la sua immediata sorveglianza, e spesso ne è il suo segretario. Abita vicino a lui e nello stesso fabbricato e qualche volta convivono insieme.

Ha uno stipendio annuo variabile dalle due alle tremila lire, e conduce una vita metodicamente regolata ed agiata.

Il *Direttore* è il cervello della complicata organizzazione dell'azienda mineraria. Da lui partono tutti gli ordini riguardanti i vari servizi, a lui fanno capo tutti gli organi, che funzionano e concorrono allo svolgimento della vita mineraria. Egli ne dà l'indirizzo, e dalla sua abilità dipende la prosperità o l'anemia dell'impresa. Egli rappresenta l'amministrazione in tutti i suoi atti giuridici e nei rapporti coi terzi. Comanda tutti i servizi, fa eseguire tutti i provvedimenti, che sono richiesti dalle situazioni, ordina tutte le spese necessarie, chiama e licenzia gli operai e gl'impiegati, tiene la corrispondenza e sorveglia la contabilità ed il movimento dei magazzini, rende il conto morale e materiale della sua gestione. In generale la sua competenza si versa sulla parte preventiva, conservativa ed esecutiva dell'azienda. Perciò è responsabile per tutto ciò che riguarda la sua competenza; perciò stesso questa responsabilità è grandissima, come tanto vasta è la sua funzione.

Quindi il Direttore di un'azienda mineraria deve essere una persona competentissima ed

assai intelligente, operosa e manierosa. Deve profondamente conoscere l'arte mineraria e tutte le svariate operazioni, che occorrono nell'impresa, deve anche conoscere a fondo la contabilità, l'economia politica, le lingue vive, la matematica, la geometria, il disegno, ecc., ecc.

Deve instancabilmente versare la sua diligenza ai risparmi nelle spese ed all'impiego utile del tempo; deve avere una perfetta conoscenza della vita, dei costumi e dei caratteri di tutti gli operai, e tenerli sempre d'occhio, affinchè l'azione di ognuno non fuorvi dall'indirizzo generale dato all'azienda; ma ciascuno, compiendo il proprio dovere, cooperi al fine comune, cioè alla prosperità dell'impresa.

Deve avere estesa conoscenza della scienza commerciale, pronta intuizione delle fasi del commercio, e molto tatto nel trattare gli affari. Deve irradiare una superiorità intellettuale e morale, che lo renda rispettato e temuto da tutto il personale, col quale deve usare sempre buone maniere, senza lasciarsi prendere mai la mano. Buono con tutti, intimo con nessuno; fidare in tutti, diffidare di ciascuno; morigerato, virtuoso, energico, esemplare: ecco il tipo ideale di un Direttore.

Quando la coltivazione della miniera è fatta da un solo esercente, intelligente e pratico, la direzione ed anche la contabilità suole avocarle a sè; ma quando il coltivatore riconosce la sua insufficienza, e quando la miniera viene coltivata da società, come suole avvenire nel

maggior numero dei casi, allora riesce indispensabile l'opera di un Direttore, senza di cui l'impresa non potrebbe andar bene, perchè l'unità di azione e di comando è l'elemento essenziale per la prosperità di qualunque impresa.

Alla importanza dell'ufficio. alla mole del la voro, ed alla responsabilità, che implica, sono adeguati gli stipendi dei direttori. Essi sono assai lauti, variando dalle L. 5000 alle 15.000 annue a secondo dell'importanza della miniera, l'estensione del lavoro ed il merito personale del Direttore.

Vivono separati da tutto il personale nei migliori appartamenti, e procurano di circondarsi di tutti gli agi possibili per rendere meno pesante il loro isolamento dalla buona società, e la privazione dei godimenti della città, e per rifarsi dalla intensità del loro lavoro fisico ed intellettuale.

4. Tenuta dei tipi e dei libri contabili. — Come ho accennato avanti, la legge prescrive la tenuta del rilevamento topografico dell'interno delle miniere. In esso vanno rilevate le gallerie, i pozzi, i piani inclinati, i ventilatoi, i cantieri, i piloni, gli esaurimenti, i diaframmi, le discenderie, i piani di lavorazione e tutto ciò che si ritrova nell'interno. Vanno parimenti indicati, l'orientazione, le distanze orizzontali e verticali, gli angoli zenitali in salita o discesa, a destra o a sinistra del meridiano magnetico, la picchettazione, ecc.

Il tutto in iscala non inferiore ad $^1/_{500}$.

Questi rilevamenti devono essere tenuti al corrente delle modificazioni, che in corso di lavorazione si vanno verificando, tanto nei punti lavorati, quanto nei punti nuovi, dove si aprono altri cantieri e si formano nuove gallerie, o si intraprendono nuovi esaurimenti con relativi riempimenti (fig. 34).

Pertanto gl'ingegneri devono curare l'esatto adempimento della tenuta dei piani, e passarli al Direttore, che li terrà per comodo dell'azienda, e per comunicarli alle autorità competenti a norma di legge.

I libri contabili alcuni sono essenziali, altri sussidiari. I primi sono: Il mastro, il libro paga ed il giornale. I secondi sono: Il registro delle anticipazioni e delle liquidazioni agli operai con conto individuale o collettivo; quello della produzione del minerale greggio e quello della produzione del minerale fuso; quello del movimento dei magazzini dei materiali, e quello dei magazzini degli zolfi; gli stati di paga di tutto il personale a quindicina, a mese o a bimestre a seconda la consuetudine locale o la comodità dell'amministrazione.

Nel libro mastro vengono scritturate in ordine cronologico tutte le operazioni dell'azienda, senza distinzione per materia o per oggetto. Contiene perciò la storia della vita della miniera nelle due principali funzioni della produzione e del consumo nei due momenti dell'entrata e dell'uscita.

Planimetria del piano superiore della miniera di zolfo di . . . . . .

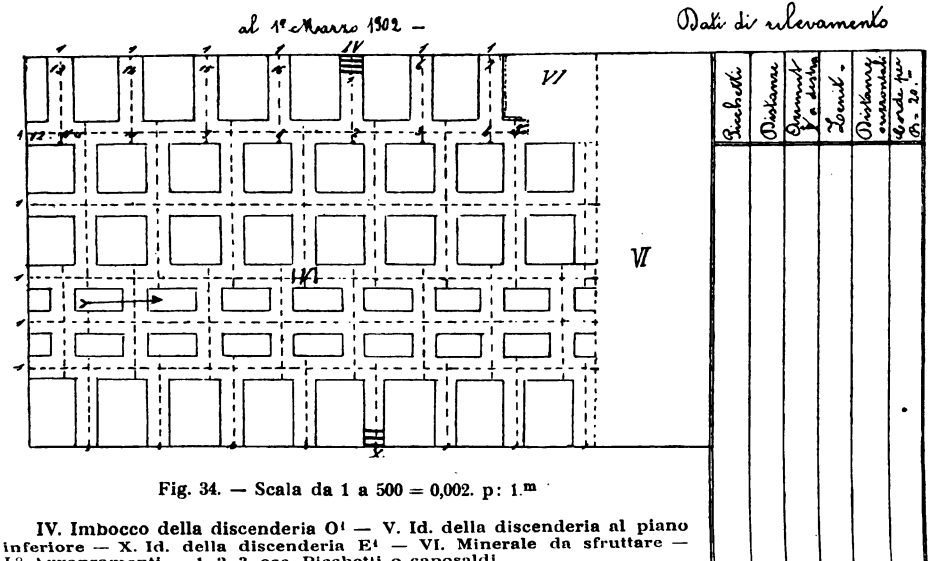

Fig. 34. — Scala da 1 a 500 = 0,002. p: 1.m

IV. Imbocco della discenderia O^{1} — V. Id. della discenderia al piano inferiore — X. Id. della discenderia E^{1} — VI. Minerale da sfruttare — I.° Avvanzamenti — 1. 2. 3. ecc. Picchetti o caposaldi.

Il libro paga, la cui tenuta è obbligatoria per legge, contiene i nomi di tutto il personale della miniera, con la relativa paga dovuta a ciascuno.

Il giornale contiene tutte le operazioni di entrata e di uscita degli operai e delle paghe che avvengono giorno per giorno, e deve tenersi in perfetta corrispondenza col libro paga. Anch'esso è prescritto dalla legge.

Il registro delle anticipazioni contiene il notamento di tutti i pagamenti parziali agli operai, prima della liquidazione finale o pagamento in saldo.

Questi registri possono essere tenuti con metodo collettivo o con metodo individuale. Nel primo caso si scritturano in ordine cronologico le anticipazioni, che si vanno facendo ai vari operai, con l'indicazione del nome di ciascuno, della data in cui si fa il pagamento e della somma pagata. Nel secondo caso si apre per ciascun operaio un conto a parte, in cui da un canto si notano le somme pagategli, dall' altro i lavori eseguiti. In piedi si fa poi la liquidazione di dare ed avere individuale.

Questo metodo è preferibile perchè facilita il lavoro di liquidazione, trovandosi in un sol foglio distinto raccolti tutti gli elementi che si riferiscono al dato operaio, che la richiede; mentre nel primo caso si devono andar raccogliendo dai vari fogli del registro con maggior difficoltà e lavoro. Inoltre ha il vantaggio di corrispondere [perfettamente alle scritturazioni

del libretto, che tiene ciascun operaio per tale bisogna.

Il registro della produzione comprende tanto quella che si fa dai picconieri, come quella che si consegna dagli arditori. La prima va annotata in casse, la seconda in forme o in quintali. Questo registro deve tenersi giornalmente al corrente e deve esibirsi ad ogni richiesta della proprietà, la quale, per mezzo dei propri impiegati, ne detiene un altro consimile, i cui risultati, frequentemente riscontrati, devono perfettamente corrispondersi.

Il registro dei magazzini è la copia fedele di quelli tenuti dai magazzinieri, che vengono riprodotti nella contabilità generale dell'azienda, e nei fogli dei pesatori, che vengono confrontati coi registri dei magazzinieri.

Quello del magazzino dei materiali mobili contiene il movimento di entrata e di uscita di essi, con la specificazione degli oggetti consegnati e delle persone che l'hanno consegnato o che l'hanno preso. Il controllo di questo movimento si fa coi buoni rilasciati o ritirati dall'amministrazione.

Quello dei magazzini degli zolfi contiene egualmente il movimento di entrata ed uscita del minerale, controllato dalle note dei pesatori, dai buoni dei carrettieri, o dalle polizze di carico delle ferrovie e delle navi.

Gli stati di paga vengono redatti per eseguire le *giuste*, cioè il pagamento settimanale, quindicinale o mensile, che viene eseguito dall'am-

ministrazione, e comprendono tutte le spese che l'amministrazione ha fatto durante quel dato periodo di tempo, e che si devono pagare.

Comprende perciò il pagamento a tutto il personale, e quello per le varie forniture e pei servizi eventuali avvenuti in quel torno.

Oltre a tutto ciò, deve il contabile, nel tempo e nei modi prescritti, riempire e spedire i moduli richiesti dalla legge sugli infortuni del lavoro, e disimpegnare questo ramo di servizio con molta accortezza e sollecitudine.

5. Sistema razionale di amministrazione. — I sistemi empirici, tradizionali e vieti che ancora perdurano in molte miniere non corrispondono agli interessi dell'impresa ed alle esigenze dello spirito moderno. *Coltivare per coltivare* trae seco spesse volte la rovina del coltivatore.

Invece *coltivare per ritrarne il maggior guadagno possibile* è il sistema razionale, che non può mai produrre il fallimento dell'impresa.

La coltivazione delle miniere è una industria come tutte le altre. Or in tutte le industrie lo scopo che si prefigge l'esercente è certo quello del profitto. Quando questo non torna è opera insensata il continuare. A questo unico fine adunque devono essere intese tutte le operazioni dell'industria mineraria. E perciò quando maggiore è lo sviluppo produttivo della miniera, tanto maggiore è il profitto. Quanto minori sono le spese di produzione, tanto maggiore è anche il profitto.

È nella sapiente applicazione di questi due

principii, che apparentemente sembrano inconciliabili, che risiede tutto il segreto per arricchire. La scienza economica ci dà appunto le norme per poter pervenire al supremo fine di ottenere il massimo profitto col minor dispendio possibile.

A queste norme quindi devono attenersi i direttori delle miniere. i quali, applicando ai singoli casi le leggi razionali della scienza economica, sono sicuri di non isbagliare e di far prosperare l'impresa.

Quando poi questa va a male o per deficienza di potenzialità o per cause estrinseche invincibili, che la stringono e la soffocano, allora, dopo avere esperimentato inutilmente tutti i rimedi, che la propria e l'altrui scienza ed esperienza suggeriscono, devono con sicura coscienza consigliarne l'abbandono per iscongiurare la inevitabile rovina dei coltivatori. Perchè non interessa coltivare una miniera pel gusto di coltivarla; ma interessa coltivarla per ricavarne un guadagno e quando questo non c'è, bisogna smettere senz'altro.

E tutto ciò in ordine al fine; in quanto poi ai mezzi amministrativi, i concetti fondamentali, che devono dominare sono quelli della perequazione della spesa alla potenzialità della miniera ed all'equilibrio di questa spesa ai mezzi finanziari di cui può disporre l'esercente; della semplificazione dei servizi ed adozione dei meno costosi e di maggiore immediata utilità; della scelta dei sistemi meccanici e del personale, che devono disimpegnare tutti i servizi.

In quanto poi al sistema contabile i criteri razionali vengono suggeriti dai metodi adottati dalla computisteria moderna, modificati opportunamente per l'esigenze speciali dell'azienda ed applicati a ciascun ramo di servizio. In generale è da preferirsi il sistema a partita doppia che, quantunque non sia il più semplice, è però il più evidente, e l'evidenza è il pregio principale di ogni buona contabilità.

Per maggior chiarezza su quanto riguarda la parte contabile, stimo giovevole offrire i seguenti moduli o esempi, stralciati dalla contabilità di una zolfara siciliana, esercita da una Ditta molto esatta ed intelligente:

LIBRO PAGA DELLA

Paga del 1 Aprile 1901 - Impiegati - Cottimisti - Operai a giornata.

N.° di richiamo al GIORNALE	Qualità	Indicazioni del lavoro: Quantità o numero di giorni	Paga giornaliera	IMPORTO: Per operaio: Parziale	Per operaio: Totale	Per grupp: Totale	Ritenute: Parziale	Ritenute: Totale	Netto del lavoro pagat: Per ogni impiegato cottimista, operaio	Per gruppo
1	Impleg.	15	3,00	45,00	45,00		5,00		40,00	
2	Id.	15	2,00	30,00	30,00	75,00	—	5,00	30,00	70,0
3	Cottim.	—	—	181,00	181,00		—		181,00	
4	Id.	—	—	300,00	300,00	481,00	50,00	50,00	250,00	431,0
5	Piccon.	15	2,00	30,00	30,00		—		30,00	
6	Id.	15	2,50	37,50	37,50		5,00		32,50	
7	Caruso	15	1,00	15,00	15,00	82,50		5,00	15,00	77,5

GIORNALE DELLA

2ª Quindicina di Marzo 1902.

N.° d'ordine	CASATO E NOME	Età	Occupazione	Residenza	Ammissione	Licenziamento
1	Mancuso Cono . . .	40	Capomaestro	Piazza Ar.	1/1 1902	—
2	Saulli Salvatore . .	35	Guardia	Id.	1/2 Id.	
3	Nicoli Giuseppe . .	45	Cottimista	Valguarn.	Id.	
4	Giunta Gaetano . .	30	Id.	Id.	Id.	—
5	Scorcelli Filippo . .	40	Picconiere	Piazza Ar.	1/1 Id.	
6	Corvo Sebastiano. .	36	Id.	Barrafran.	Id.	—
7	Fumino Salvatore .	15	Caruso	Id.	Id.	—
8	Zea Vittorio	16	Id.	Id.	1/3 Id.	7/3 19
9	Giunta Vincenzo . .	17	Id.	Piazza Arn.	8/3 Id.	

Registro delle anticipazioni con metodo individuale.

CARICO					DISCARICO						
N.°	Data 1902	Casato nome - Oggetto	Somma anticipata L.	C.	Data	OGGETTO	Minerale C.°	Zolfo fuso Q.	K.	Conto L.	C.
		Nicoli Giuseppe - Cottimista									
	5 Genn.	Ricevute e notate al libr. n. 1	200	00	5 Genn.	Minerale verificato a suo credito, giusta bollett. n. 1 della guardia Saulli	14				
1	1 Febb.	Più id. id. id.	200	00	1 Febb.	Idem giusta boll. n. 2. .	14				
	1 Apr.	Più id. id. id.	181	00	1 Apr.	Idem giusta boll. n. 3. .	12				
					2 Marzo	Zolfo consegnato come per bollettino n. 1 del					
	Id.	Più id. id. id.	60	00		magazziniere	—	120	00		
		Giunta Gaetano - Cottimista									
	5 Genn.	Ricevute e notate al libr. n. 2	300	00	5 Genn.	Minerale verificato a suo credito, come boll. n. 1.	20				
2	1 Febb.	Più id. id. id.	300	00	1 Febb.	Id. come per boll. n. 2 .	20				
	1 Apr.	Più id. id. id.	250	00	1 Apr.	Id. come per boll. n. 3 .	20				
	Id.	Più per multe id. id.	50	00	2 Magg.	Zolfo consegn. a fusione finita come per bollett.					
		Totale .	900	00		n. 1 del magazziniere.	—	600	00		
						Importo .				900	00
						Ricevuto .				900	00
						A saldo .				—	—

LIBRO MASTRO DELLA MINIERA . . . . .

Data 1902	CAUSA DEL MOVIMENTO	Movimento del numerario				Movimento del prodotto				Movimento materiali	
		Entrata		Uscita		Entrata		Uscita		Entrata	Uscita
		L.	C.	L.	C.	Q.	K.	Q.	K.	N.°	N.°
1 Magg.	Dal sensale di Catania, rimessa del 30 aprile n.° 10 in conto di Quintali 10.000 zolfo r.ª da quel magazzino	30.000	00								
Id.	Agli operai, impiegati e fornitori paga della 2ª quindicina di marzo. - Stato paga n.° 6 . .	—	—	30.000	00						
Id.	Zolfo consegnato dal cottimista Drago come per nota n. 13. In carico al magazziniere . . .					10.000	00	—	—		
Id.	Zolfo spedito al magazziniere di Catania, giusta nota n. 15. In discarico al magazzin. locale.					—	—	5 000	00		
2 Magg.	Vagonetti ricevuti dalla Fonderia Oretea - Fattura 25/5 n.° 1200. Carico al magazziniere . . .									20	—
Id.	Vagonetti consegnati al capo-maestro Scarlata pel pozzo n.° 2, giusta ricevuta n.° 5. Dis. mag.									—	10

(*Segue*)

Registro delle anticipazioni con metodo individuale.

CARICO					DISCARICO						
N.°	Data 1902	Cassato nome - Oggetto	Somma anticipata L.	C.	Data	OGGETTO	Minerale C.°	Zolfo fuso Q.	K.	Conto L.	C.
		Nicoli Giuseppe - Cottimista									
	5 Genn.	Ricevute e notate al libr. n. 1	200	00	5 Genn.	Minerale verificato a suo credito, giusta bollett. n. 1 della guardia Saulli	14				
1	1 Febb.	Più id. id. id.	200	00	1 Febb.	Idem giusta boll. n. 2. .	14				
	1 Apr.	Più id. id. id.	181	00	1 Apr.	Idem giusta boll. n. 3. .	12				
					2 Marzo	Zolfo consegnato come per bollettino n. 1 del					
	Id.	Più id. id. id.	60	00		magazziniere	—	120	00		
		Giunta Gaetano - Cottimista									
	5 Genn.	Ricevute e notate al libr. n. 2	300	00	5 Genn.	Minerale verificato a suo credito, come boll. n. 1.	20				
2	1 Febb.	Più id. id. id.	300	00	1 Febb.	Id. come per boll. n. 2 .	20				
	1 Apr.	Più id. id. id.	250	00	1 Apr.	Id. come per boll. n. 3 .	20				
	Id.	Più per multe id. id.	50	00	2 Magg.	Zolfo consegn. a fusione finita come per bollett.					
		Totale .	900	00		n. 1 del magazziniere.	—	600	00		
						Importo .				900	00
						Ricevuto .				900	00
						A saldo .				—	—

Registro delle anticipazioni con metodo collettivo della miniera . . . . . .

N.°	Data	Casato nome e oggetto	Minerrle	Zolfo fuso		Somma anticip.	
	1902		C.e	Q.	K.	L.	C.
1	7 Apr.	A Nicoli Giuseppe - Cottimista, notate al libr. n. 1 - Minerale verificato. . .	12			181	00
2	1 Apr.	A Giunta Gaetano - Cottim. col libretto n. 2 - Minerale verificato	14			250	00
3	Id.	A d.° per multa mancato servizio				50	00
4	2 Apr.	A Corvo Sebastiano - Picconiere col libr. n. 12, soccorso nella 1ª quind. Apr.				20	00
5	Id.	A Nicoli Giuseppe - 2ª antic. sullo zolfo consegnato. .		120	00	60	00

Registro della produzione della miniera . . . . . .

Data 1902	PRODUTTORI	Prodotto grezzo Casse	Zolfo fuso N. forme
1 Gennaio	Da Nicoli Giuseppe cottimista.	7	
Id.	Da Giunta Gaetano, idem. . .	10	
Id.	Da Surcella Filippo cassiato .	5	
2 Gennaio	Da Nicoli G. prod. del forno n. 4	—	150
Id.	Da Corvo Sebastiano, cassiato.	10	
3 Gennaio	Per conto dell'amm., forno n. 1	—	400
	Id. id. id. n. 2	—	360
	Id. id. id. n. 3	—	410

Registro del magazzino zolfi.

ENTRATA				USCITA			
DATA	PROVENIENZA	Quantità Q.	K.	DATA	DESTINAZIONE	Quantità Q.	K.
1902							
2 Gennaio	Da Nicoli G. pel forno n. 4 forme n. 150 peso netto .	110	30	10 Gennaio	Consegnato al carrettiere Villari come per polizza n. 1 destinato al magazzeno di Assoro.	500	—
3 Gennaio	Ammin. prod. dei forni di n. 1-2-3 forme 1200 . . .	865	75	Id.	Idem al carettiere Alsi - polizza n. 2 destinazione id.	365	—
4 Gennaio	Da Giunta G. dal forno n. 5 forme n. 225 peso netto .	162	—	11 Gennaio	Consegnato sul posto al sig. Marino G. dietro lettera di ordine del sig. Direttore di, n. 52 polizza n 3 . . .	200	—
					(segue)		

Registro del magazzino materiali.

ENTRATA			USCITA		
Data	Provenienza	N. degli oggetti	Data	Destinazione	N. degli oggetti
1902					
2 Maggio	Vagonetti spediti dalla fonderia Oretea con fattura 25 Marzo n. 1200.	20	2 Maggio	Vagonetti consegnati al capo maestro Scarlata dietro lettera d'ordine del sig. Direttore col n. 125. Quietanza 5	10
15 Maggio	Binari spediti dalla Ditta con fattura 5 Aprile n. 1502. .	75	25 Maggio	Legname fornito al cottim. Nicoli come per quiet. n. 12	
20 Maggio	Legname spedito dal fornitore sig. Spanò A. con nota del 18 Aprile n. 15. Tondizzi	100		Tondizzi .	50
	Tavole . . .	200		Tavole . .	100
	Rilasciato buono n. 75		26 Maggio	Carbone consegnato al macchinista dietro lettere d'ordine del sig. Direttore col n. 250 . . . . , ...	1000
25 Maggio	Carbone spedito dalla ditta Stacher come per fattura del 15 aprile	K. 2000		(segue)	

Stato di paga per la 2ª quindicina di Marzo 1902: eseguita al 1 Aprile d. a.

N. d'ordine	Casato e nome e qualità	Impieg.		Piccon.		Cottim.		Fornit.	
1	Mancuso Cono, capomaestro	40	00						
2	Saulli Salvatore, guardia . .	30	00						
3	Nicoli Giuseppe, cottimista .					181	00		
4	Giunta Gaetano, idem . . .					250	00		
5	Scorcella Filippo, cassiato .			30	00				
6	Corvo Sebastiano, idem . .			32	50				
7	Tummine Salvatore, caruso			15	00				
8	Rao Vittorio, idem			10	50				
9	Giunta Vincenzo, idem. . .			10	00				
10	Spanò Andrea, legname . . (segue)							150	00

Registro del pesatore.

Data	Casato e nome	Parziali	Totale
1902		Quint.	
1 Febbraio	Al carrettiere Villari - *1 pesata*	7 20	
	2 »	7 —	
	3 »	7 30	
	4 »	6 80	28 30
Idem	Al carrettiere Alù - *1 pesata* .	7 —	
	2 » .	7 20	
	3 » .	6 90	
	4 » .	7 10	28 20
Idem	Al vetturale Arena . . . . . (segue)		4 e5

Modulo di polizza di carico a matrice.

Miniera di. . . . . *Polizza n. 20*

Data	Casato e nome	Quantità
1902		Quint.
1 Febbraio	Zolfo consegnato al carrettiere *Villari* per riconsegnarlo al magazziniere di Assaro.	28 30

Il magazziniere X . *Il pesatore* Y

Modulo pel personale, distinto per gruppi.
Organico della miniera . . . . .

Gruppi	Qualità	Casato e nome
I Operai occupati nei soli giorni di lavoro	Picconieri	»
		»
	Spesalori	»
		»
	Vagonieri	»
		»
	Carusi	»
		»
	—	
	Impiegati	»
		»
	Guardie	»
		»
II Operai che lavorano tutt'i giorni del mese	Macchinisti	»
		»
	Fuochisti	»
		»
	Ricevitori	»
		»
	Pompieri	»
		»
	—	
III Operai addetti alla fusione	Riempitori	»
		»
	Arditori	»
		»
	Catastieri	»
		»
	—	
IV Operai che lavorano p. conto prop	Cottimisti	»
		»
	Cassiato	»
		»
	—	
V Operai eventuali		»
		»

CAPITOLO VIII.

Commercio dello zolfo.

1. Trasporti e noleggi. — Compiuta la fusione, eseguita la divisione della produzione e disponendo di uno *stok* considerevole di minerale nei piani della miniera, il produttore rivolge le sue cure alla vendita e alla consegna nei modi, che dirò in seguito.

Se la consegna dovrà farsi alla marina, od in luoghi diversi dalla miniera, è d'uopo trasportare lo zolfo colà, e come suol dirsi volgarmente, fare l'*abbasso*. I mezzi di trasporto variano a secondo l'ubicazione della miniera. Se questa trovasi vicina ad una stazione ferroviaria può farsi l'impianto di una ferrovia Doucoville, che servirà egregiamente, esercita dalla stessa amministrazione, oppure appaltata; se trovasi lontana bisogna servirsi delle strade che si trovano, mulattiere o carreggiabili, ed avvalersi di bestie da soma o di carri, che, secondo i casi e la convenienza portano il minerale o direttamente al luogo di deposito, oppure alla stazione ferroviaria più vicina.

E perciò alla miniera bisogna pesare il minerale e consegnarlo ai vetturali ed ai carrettieri, che lo trasportano e lo riconsegnano al magazziniere in base al foglio di carico, che hanno ricevuto al *calendario* o luogo di caricamento dal pesatore e dal magazziniere della miniera.

I contratti di noleggio si fanno o ad un tanto a quintale secondo la distanza, o ad un tanto a carro con obbligo di portare un determinato numero di quintali.

Il nolo è variabile secondo la distanza tra il luogo di carico e quello di discarico. Per le ferrovie si ha una tariffa speciale stabilita per legge. Per le navi si procede con le regole stabilite dal codice di commercio.

2. Classificazione commerciale dello zolfo. — Il prezzo dello zolfo fuso commerciabile varia secondo la sua qualità. Per consuetudine commerciale lo si classifica in 3 categorie: prima, seconda, terza. Ciascuna categoria si suddivide in tre classi: vantaggiata, buona, corrente.

Le tre classi della 1ª categoria hanno lievissime differenze tra loro e comprendono i zolfi di qualità superiore. Hanno colore giallo-paglierino chiaro, cristalli finissimi con coesione compatta, assenza assoluta di materie eterogenee, massima perfezione di solidificazione.

La 2ª vantaggiata (2ª Vª) ha colore giallo cedrino, cristalli piccoli e uguali, compatta, esente da estranei. Si distingue dalla 1ª perchè è meno compatta, e perchè il colore tende più al giallo, che al bianco.

La 2ª buona (2ª B.ª) ha colore giallo fosco con qualche venatura oscura, e con poco sedimento metallico nel fondo della forma, cristalli più grossi in ottaedri acciculati, e poca adesione.

La 2ª corrente (2ª C.ª) ha colore giallo scuro, con venature metalliche, cristallizzazione acciculare grossolana, sedimento metallico.

La 3ª vantaggiata (3ª V.ª) ha colore giallo bronzeo, coagulo misto a metallo, cristallizzazione in aghi grossolani con poca adesione, sedimento metallico sino a 2 centimetri di spessore.

La 3ª buona (3ª B.ª) ha colore più scuro della precedente e tirante al rosso, cristallizzazione imperfetta con mistura di cristalli di sostanze eterogenee, con cui fa molta adesione, sedimentazione metallica molto estesa.

La 3ª corrente (3ª C.ª) ha colore rosso fosco o nero, non si distinguono i cristalli perchè sono alterati dalla cristallizzazione predominante delle materie metalliche eterogenee. È insomma una miscela di zolfo con minerali estranei in eccedenza.

Nelle piazze commerciali il giudizio sulla classe cui appartiene un dato minerale di zolfo fuso viene emesso dai sensali di accordo con il compratore ed il venditore.

Secondo la classe cui appartiene, nella pronta consegna viene applicato il prezzo corrente, dato dal listino commerciale del giorno della consegna; nella esecuzione dei contratti a fu-

tura consegna vengono applicati i prezzi preventivamente stabiliti, od anche quelli correnti secondo la convenzione, come or ora vedremo.

3. Contratti di compra e vendita. — La compra dello zolfo viene fatta da commercianti, che lo rivendono ad industriali trasformatori del prodotto, oppure da commissionari, che comprano per conto di case estere, oppure da queste, che lo rivendono a fabbriche di prodotti derivati, oppure direttamente da queste fabbriche.

I negozianti, che rivendono alle grandi case commerciali estere o alle fabbriche, trasportano a proprie spese il minerale per mare e per terra sino al luogo di consegna e secondo le norme stabilite nei relativi contratti, e vi guadagnano la differenza tra il prezzo di compera e quello di rivendita, calcolate le spese di trasporto.

I commissionari, che comprano per conto di queste case o per conto delle fabbriche ricevono un compenso ragguagliato al tanto per cento sul prezzo di compra o sulla quantità di minerale comprato. Hanno l'obbligo di assistere alla consegna e farne la spedizione a spese dei compratori,

Le case estere, che comprano sul luogo di produzione per rivendere sul luogo di consumo, sopprimono il commerciante intermediario, che deve naturalmente guadagnare un tanto pel suo commercio, ed offrono qualcosa di più sui prezzi offerti dall'altro. Prendono la merce o alla miniera o alla vela e ne fanno il trasporto ai luoghi più vicini ai consumatori.

Le fabbriche, che trasformano il prodotto in altri derivati, i quali trovano più largo impiego in altre industrie, comprano raramente nel luogo di produzione, perchè non possono distrarre in altre operazioni tutta l'attività, che si richiede per l'esercizio della propria industria. Onde avviene, che mentre dall'industriale si potrebbe ottenere il prezzo più vantaggioso, non se ne può approfittare.

Comprano direttamente le raffinerie, che stanno vicine al luogo di produzione; comprano i mulini, che macinano e vagliano la polvere di zolfo destinata alla zolfurazione delle viti in Italia.

Ma non comprano le grandi fabbriche di acido solforico, che risiedono all'estero, ed a cui l'Italia non ha saputo ancora far la concorrenza pur avendo in casa la materia prima.

Intanto in ogni caso si procede per contratti. Questi possono essere a futura consegna, oppure a pronta consegna.

I contratti a futura consegna portano l'obbligazione del produttore di consegnare in un dato tempo da venire una data quantità di minerale di prima fusione per un prezzo determinato secondo la classe, a cui appartiene, oppure pel prezzo corrente nel giorno della consegna.

Il venditore riceve una anticipazione in denaro sul prezzo della merce a consegnare, da tenersene conto e compensare nella liquidazione finale. Per questa anticipazione paga gli interessi convenuti, come paga pure un tanto per

magazzinaggio e sensalia. In caso di mancata consegna al giorno stabilito paga la differenza tra il prezzo convenuto e quello, che sarà per risultare dal bollettino commerciale del luogo di consegna; oppure una penale preventivamente stabilita.

Questa forma di contratto fu sino a pochi anni addietro la causa prima della rovina del commercio zolfifero, e produsse le crisi funeste, che tanto danno arrecarono all'industria in genere ed alla Sicilia in ispecie. Perchè la derrata zolfo servì ad un giuoco di borsa o meglio divenne un pretesto a contrarre debiti. Una falange di pseudo-produttori, pur non avendo un solo chilogrammo di zolfo si presentava nelle piazze commerciali per obbligare grosse partite; ne riceveva l'anticipazione, e poi al giorno della consegna pagava la differenza del prezzo, o la penale convenuta, cavandosela nel miglior modo possibile. Così, formandosi una concorrenza fittizia, essendo le offerte molto superiori alle richieste, il prezzo della merce avviliva, e le crisi succedevano frequenti e disastrose, appunto perchè il vero produttore doveva vendere ai prezzi di ribasso, creati da tale losca speculazione.

Per riparare a tanto grave inconveniente si studiarono e si proposero molti espedienti; ma tutti furono frustrati dalle male arti, e dalla potente influenza dei commercianti, che dalle crisi ritraevano enormi guadagni.

Allora i produttori ed i proprietari pensarono

di costituirsi in consorzio, e provocata la costituzione di una potente società commerciale estera, comprovando la loro qualità con titoli autentici, offrirono i loro prodotti a futura consegna, obbligatoria per diversi anni ed a prezzi stabiliti ed inalterabili. Fu questa la costituzione della società Anglo-Siciliana, che, pur non essendo l'ideale della soluzione del problema, pure valse a rialzare le sorti del commercio zolfifero, perchè, mentre spazzò dal mercato quella ciurmaglia di parassiti, che lo infestava, strappò gli artigli ai vecchi commercianti camorristi, che godevano del pessimo giuoco.

Non darò qui i particolari di quel contratto, perchè uscirei dai limiti segnati a questo lavoro. Dirò solo, che le anticipazioni, tanto necessarie nell'economia dell'industria, sono consentite senza interessi, che tutta la produzione trova smercio pronto e sicuro in qualunque tempo, che il prezzo invariabile assicura una rendita certa, togliendo nell'animo del produttore lo scoramento, che produce l'alea, la quale deve essere assolutamente rimossa in una impresa tanto seria e compassata, che il profitto risultante dall'operazione commerciale va in parte a beneficio del produttore.

Sono cotesti vantaggi grandissimi, a fronte dei quali sparisce l'unico inconveniente che si verifica, cioè quello per cui i consociati vendono a prezzo inferiore da quello che ne ottengono i non consociati; perchè la società facendo

la concorrenza ai commercianti, questi devono comprare lo zolfo dai produttori non consociati a prezzi più elevati di quelli, che pratica la società.

E pertanto, onde dirimere questo inconveniente, che forma un pericolo continuo, per la vita della società, sarebbe desiderabile, che tutti i produttori entrassero nell'associazione; perchè tutti coloro, che animati da sentimenti egoistici, tendono a sottrarsi da essa, sol perchè osservano, che allo stato attuale la condizione dei non consociati è fatta migliore da quella degli altri, mettono in pericolo la esistenza della società, pel fatto, che formando una concorrenza dannosa, ed indebolendola, ne provocano lo scioglimento, il quale importerebbe il ritorno agli antichi guai.

Condizione essenziale per la esistenza di si fatta società si è il concorso della maggioranza dei produttori e dei proprietari delle miniere; se questa manca o viene affievolita con frequenti diserzioni, la società non può funzionare e deve inevitabilmente finire.

I contratti a pronta consegna si fanno all'epoca dello abbasso dello zolfo, cioè quando il minerale è pronto nei piani della miniera. Allora stabilite le condizioni, che regolano la compra vendita, ricevuta la caparra, si fa l'abbasso, la consegna, la liquidazione ed il pagamento del prezzo.

Tanto nell'uno che nell'altro contratto la consegna può pattuirsi o sui piani della miniera,

o nei magazzini, o nei vagoni o alla vela. Nel primo caso il compratore se ne fa la consegna alla miniera e paga il prezzo convenuto, oppure quello risultante dal bollettino commerciale della giornata con deduzione delle spese di trasporto dalla miniera al porto di mare più vicino. Quindi per proprio conto ne fa l'abbasso in quei luoghi che più gli convengono. Negli altri casi è il venditore, che deve trasportare la merce a proprie spese sino ai magazzini, ai vagoni, alle navi, secondo le convenzioni, e nella liquidazione, riceve l'intero prezzo convenuto, o quello risultante dal bollettino senza alcuna detrazione.

4. Prezzi. — Equilibrio tra la produzione e la richiesta. — I prezzi dello zolfo in commercio subiscono gli effetti della legge economica dell'offerta e della richiesta.

Quando maggiore è la richiesta, allora aumetano i prezzi; quando aumenta l'offerta, diminuisce il prezzo. Donde ne deriva la conseguenza, che per mantenere una certa costanza in essi, deve mantenersi l'equilibrio tra la produzione ed il consumo. Quando si ha una produzione abbondante ed una esportazione meschina, i prezzi ribassano; quando l'esportazione aumenta e la produzione è insufficiente a soddisfare le richieste i prezzi assumono le maggiori proporzioni. Or tanto l'un caso che l'altro è dannoso al commercio; perchè nell'eccessivo ribasso il produttore non può affrancare le spese di produzione e si rovina; nel-

l'eccessivo rialzo si rovinano i commercianti, ed il contraccolpo si ripercuoterà nella futura produzione, per la quale le richieste saranno infallibilmente assai inferiori alle offerte.

Per mantenere quest'equilibrio tanto necessario tra la produzione ed il consumo, occorre mantenere nei limiti della possibile richiesta annuale la produzione mineraria. I criteri che regolano questa misura, vengono forniti dalle medie degli anni precedenti, e quando cresce la richiesta, bisogna aumentare la produzione.

I grandi sfruttamenti delle miniere sono perciò dannosi, perchè mentre da un canto producono la pletora del prodotto nei mercati, dall'altro esauriscono rapidamente le miniere, e mentre per qualche tempo producono il rialzo della manodopera, lasciano poi senza lavoro migliaia di operai, che costretti a spostarsi dal centro minerario esaurito, andranno a produrre squilibrio e disordini in altri centri.

5. Usi dello zolfo, ed industrie derivate (1). — Lo zolfo, che dal produttore delle miniere viene venduto ai commercianti è destinato a subire diverse e molteplici trasformazioni, secondo l'uso a cui si destina, e dà luogo ad altre industrie, copiosa sorgente di prodotti derivati.

Lo zolfo, che va alla raffineria, come ho accennato, viene rifuso, distillato e depurato, e poi venduto alle fabbriche di tessuti, ai lanifici,

(1) Vedi Parodi L. — Sull'estrazione dello zolfo e sugli usi materiali del medesimo. — Ediz. U. Hoepli, 1873.

ai cotonifici, ai telai ed ai setifici, i quali utilizzano la proprietà decolorante ed imbiancante, che possiede l'acido solforoso.

Le macine, che riducono lo zolfo in polvere, vendono il loro prodotto agli agricoltori, che utilizzano le proprietà insetticida e anticrittogamica, che possiede l'acido solfidrico; ai fabbricanti di polvere pirica, che utilizzano la proprietà infiammabile, ed ai fabbricanti di tegole, destinate ai paesi nordici, che utilizzano la proprietà di resistenza ai forti geli, che acquistano le argille miste a zolfo.

Le fabbriche di acido solforico, che trasformano in camere di piombo lo zolfo solido in liquido, vendono il loro prodotto alle fabbriche di prodotti chimici, i quali alla loro volta ricevono la loro applicazione alla vita, alle scienze ed alle arti, utilizzando la proprietà di assimilazione alle basi saliche. Così chè serve alla composizione del solfato di soda, del solfato di rame, del solfato di ferro, del solfato di potassa e di allumina, del solfato di magnesia e di zinco, ecc., ecc.

Il solfato di soda poi serve alla fabbricazione dei saponi, dei vetri, dei cristalli, e delle stoviglie.

Il solfato di rame alla tintoria, alla saturazione del legno da costruzione, alla disinfezione dei semi ed alla cura delle viti, infette da peronospora.

Il solfato di ferro alla tintoria, alla pittura ed alla disinfezione dei pozzi e delle latrine.

Il solfato di potassa alla fissazione dei colori nelle stoffe.

Il solfato di allumina alla concia delle pelli.

Il solfato di magnesia e di zinco in medicina come purgativo il primo, e come leggiero caustico il secondo.

L'acido solforico inoltre viene adoperato nelle pile elettriche, nella chiarificazione degli olii, nella lavatura delle botti, ed in molti altri usi domestici ed industriali.

Lo zolfo sublimato in appositi apparecchi, e ridotto in cannoli detti fiori di zolfo serve ad usi farmaceutici quale depurativo del sangue e come rimedio contro la scabbia.

Come si vede è vastissimo l'uso di questo minerale e dei suoi derivati. È perciò che si rende ricercatissimo nel mercato mondiale ed ha si enorme smercio.

6. Concorrenza e crisi commerciali. — Allo zolfo nativo fanno concorrenza le *piriti*, o solfati di ferro, che si trovano anche nelle viscere della terra, in pezzi più o meno grossi, inclusi nelle argille del miocene inferiore. Da esse non si può ricavare che una piccola quantità di zolfo a petto di quello che si estrae dai giacimenti minerali, e non possono servire che alla sola preparazione dell'acido solforico. È perciò che dagli industriali è sempre preferito lo zolfo in forme, che proviene dai giacimenti zolfiferi, ed alle piriti non si ricorre che nella deficienza o nel rincaro di quello.

Le grandi fabbriche, che trasformano lo zolfo

nei suoi derivati, risiedono all'estero; è perciò che il nostro prodotto viene ricercato dall'estero, dove ne esportiamo annualmente enormi quantità. Però se la produzione nostra è scarsa, se i prezzi superano un certo limite, se incorrono difficoltà nelle contrattazioni o nell'adempimento di esse, quelle fabbriche ricorrono alle piriti in mancanza di meglio, e vi ricorrono tanto più facilmente, in quanto ne trovano in maggiore abbondanza, ed in luoghi più vicini.

È perciò che, lo ripeto, bisogna assolutamente mantenere un equilibrio quant'è più possibilmente rigoroso tra la produzione ed il commercio, perchè si mantenga alla sua volta l'equilibrio tra l'offerta e la richiesta, e per conseguenza si mantengano presso che costanti i prezzi, a un livello rimunerativo, s'intende.

La costanza del prezzo è una condizione essenziale nel commercio in genere ed in quello zolfifero in ispecie; perchè l'oscillazione del prezzo di una materia prima, che entra in migliaia di prodotti, trae seco necessariamente l'oscillazione dei prezzi di questi prodotti; ma l'incertezza tanto negli industriali quanto nei consumatori del costo di una derrata è dannosa. Il produttore deve fare i suoi conti preventivi nell'intraprendere la sua industria, ha quindi bisogno di elementi certi o poco variabili nel corso dell'esercizio, perchè il risultato corrisponda al previsto. Il consumatore ha il bilancio della sua casa, che s'impone, e non deve trovarsi nell'imbarazzo quando i prezzi

eccedono le sue previsioni, o diventano superiori ai mezzi finanziari di cui può disporre per provvedersene.

Le brusche oscillazioni del prezzo dello zolfo, che si succedevano frequenti nei mercati italiani negli anni, che precedettero la costituzione dell'Anglo-Siciliana, la quale diede stabilità ai prezzi, fu la causa prima chè gli industriali esteri preferissero le piriti delle altre nazioni al nostro zolfo nativo. Perchè sapevano quanto dovevano spendere nelle compra di quelle, mentre per questo vagavano sempre nell'ignoto e dovevano spesso sottostare a gravi perdite.

Inoltre è la stabilità e l'equa moderazione dei prezzi, che determina l'aumento dell'esportazione, la quale dà sfogo allo stok della produzione annuale, impedisce il ristagno della merce nei depositi, mantiene l'equilibrio commerciale e scongiura le crisi.

Queste hanno la loro origine principalmente nelle ragioni anzicennate e producono danni gravissimi. O il genere resta invenduto ed ammassato nei magazzini di deposito, oppure bisogna cederlo a prezzo inferiore al costo di produzione. Nell'uno e nell'altro caso mancano i fondi necessari all'esercizio della miniera, vien meno il credito e bisogna chiuderla, o per lo meno ridurre sensibilmente il numero degli operai, che vi possono lavorare.

Vanno perduti i milioni, che dall'estero vengono a noi, e quindi ne risente il contraccolpo tutta l'economia nazionale.

Avviene uno spostamento d'interessi generale, che propagandosi dal centro produttore alle varie funzioni sociali, produce sempre gravissimi perturbamenti tanto nell'ordine economico privato, quanto nell'ordine pubblico.

Si diffonde da per tutto un senso di malessere profondo, anormale, insistente, che per vincere bisogna ricorrere all'intervento di altre forze vive e potenti nello Stato, le quali valgano ad operarne la soluzione.

7. **Banche di credito minerario, sindacati e consorzi.** — Nell'ordine privato la forza più potente ed efficace risiede nelle banche, che rappresentano l'unione dei grandi capitali, o di molti piccoli capitali formanti un poderoso insieme destinato all'industria ed al commercio.

Le banche adunque possono risolvere le crisi ed aiutare l'industria, e come l'equilibrio della produzione col consumo è il mezzo preservativo da esse, cos il credito ne è il mezzo curativo.

Ma le banche italiane rispondono male ai bisogni dell'industria zolfifera, e quasi la trascurano, e perció sono insufficienti a venirle in soccorso specialmente nei casi gravi. Sarebbe quindi necessaria la costituzione di un istituto di credito minerario, che avesse la funzione di sussidiare l'industria nel suo svolgimento normale, ed aiutarla nelle crisi.

La banca, come ho accennato, strapperebbe l'industriale dagli artigli dello sborsante strozzino; eviterebbe i contratti a futura consegna, che sono la cancrena dell'economia mineraria;

cooperebbe alla prosperità dell'industria, prestando i mezzi per l'applicazione dei metodi razionali di coltivazione e dei grandi impianti; scongiurerebbe le crisi, fornendo agli esercenti i mezzi necessari per condurre avanti l'esercizio dell'industria senz'esser costretti a vendere a prezzo vile il prodotto, il quale resterebbe depositato nei magazzini generali in garanzia della banca creditrice ed in attesa di una vendita vantaggiosa a crisi finita.

Insomma la banca dovrebbe sostituirsi agli sborsanti, ai commissionari e negozianti, che comprano la merce a consegnare, col fornire ai produttori i capitali necessari all'esercizio dell'industria, a modico interesse.

Dovrebbe avere la sua sede vicina ai grandi centri produttori, per potere controllare lo svolgimento industriale ed amministrativo di ciascuna azienda, conoscere personalmente gli esercenti nella loro solvibilità e moralità e garentire perfettamente il proprio credito con quelle misure cauzionali richieste in ciascun caso.

Quindi dovrebbero istituirsi delle banche regionali con capitali corrispondenti ai bisogni di ciascun centro produttore. E poichè questi bisogni sarebbero variabili a secondo il numero delle miniere, la loro importanza e la solidità degli esercenti, così anche i capitali dovrebbero variare, adeguatamente alle possibili richieste di sovvenzioni annuali.

Precipua garanzia dell'istituto di credito nella solidità delle sue operazioni dovrebbe essere la

costituzione di sindacati regionali composti da esercenti, autorità ed amministratori della stessa banca, con la funzione speciale di esaminare la posizione economica di ciascuna azienda, stabilire la misura del fido da accordare a ciascun esercente, e decidere su ciascuna richiesta di somministrazione di fondi.

Parimente per l'esecuzione delle grandi opere, che riescono di utile comune a diverse miniere poste nello stesso campo minerario ed appartenenti a diversi proprietari, come sarebbero gli acquedotti i pozzi e simili, dovrebbero costituirsi dei consorzi obbligatori e permanenti, ottenere in nome collettivo i mutui necessari per le spese di costruzione, manutenzione ed esercizio, ed estinguerli a rate annuali, pagando ciascun consorziato una rata proporzionale all'utilità, che ne ricaverebbe, secondo il giudizio inappellabile del sindacato.

Ma disgraziatamente siamo molto lontani dall'attuazione di tanto essenziali provvedimenti, quantunque da gran tempo se ne riconosca il bisogno, si desiderino e si facciano voti per la loro attuazione.

Sin dal 1860, quando l'unità della patria provocò il risveglio intellettuale, economico, industriale e commerciale degli italiani, si pensò a tali istituzioni.

Ma il risorgimento politico-intellettuale non valse a mutare il carattere nazionale, capace di grandi iniziative, ma guasto da diffidenze, scarso di spirito di socialibilità e di operosità, molto

attaccato alle antiche abitudini ed ai vecchi metodi. Questi difetti nostri si oppongono fatalmente all'attuazione delle grandi ed utili istituzioni, che hanno spinto tanto lungi nella via del progresso le grandi nazioni, come l'Inghilterra, la Francia, la Germania, che ci superano in civiltà e potenza, appunto perchè tutte le forze vive della nazione cooperano, si sussidiano vicendevolmente, si acuiscono sino al limite massimo di loro potenza, si svolgono con la più completa libertà e col più fine accorgimento e raggiungeranno cosi quelle operose nazioni molto prima di noi il fine supremo della vita individuale e sociale, cioè la completa conservazione ed il massimo perfezionamento.

CAPITOLO IX.

Ingerenza governativa.

1. Le scuole minerarie. — Una sorgente così copiosa di ricchezza nazionale qual'è l'industria estrattiva dello zolfo, doveva necessariamente richiamare su di sè l'attenzione del governo per migliorarla, disciplinarla, garentirla e tassarla.

Lo stato, che ha li fine precipuo di occuparsi di tutte le manifestazioni dell'attività nazionale, e di raccogliere, sviluppare e proteggere tutte le forze, che concorrono alla risultante di tale attività, ha esplicato la sua ingerenza nell'industria zolfifera in diverse forme.

Per concorrere al suo miglioramento ha istituito le scuole minerarie, da cui annualmente escono giovani valenti, che portano il loro contributo di scienza e di energia al progresso dell'arte mineraria. Per disciplinarla ha istituito gli Uffici tecnici minerari, che mercè la intelligente ed operosa cooperazione di valenti ingegneri, riescono utilissimi all' industria in

genere ed agli operai in ispecie. Per garentirla ha emanato delle provvide leggi come quella sulla polizia delle miniere, sugli infortuni del lavoro, e sulla prevenzione di questi infortuni.

Ha trovato infine una copiosa sorgente di entrate per l'erario nazionale, con l'applicazione di opportune imposte.

Le scuole minerarie si propongono di continuare il corso di coltura generale incominciato nelle R. Scuole Tecniche, e d'impartire una istruzione speciale sull'arte mineraria, atta a produrre delle persone capaci a dirigere i lavori di una miniera con metodi razionali. Queste persone, che in seguito ad esame finale, ricevono un attestato di abilitazione, si chiamano periti minerari.

L'indirizzo della scuola è quello di istruire gli allievi nell'arte mineraria in genere; ma in quelle scuole però, che si trovano vicine ai grandi centri minerari solfiferi ricevono anche una istruzione speciale sull'arte mineraria applicata alle miniere di zolfo, e fanno continue visite a queste miniere per acquistare quella pratica, che loro insegni come le teorie della scuola ricevano la loro applicazione all'industria, quali siano gli effetti di tale applicazione e come funzioni il complicato meccanismo di una azienda mineraria, che è la sintesi delle teorie della scuola applicate a quell'arte speciale.

È perciò, che dalle scuole provengono persone

competenti non solo; ma capaci a produrre utili innovazioni, che generano il progresso dell'industria; perchè non basta vivere; ma occorre progredire per migliorare le condizioni fisiche ed intellettuali di qualunque organismo individuale o sociale, come chiaramente c'insegnano la biologia e la sociologia.

Il corso si compie in tre anni, nei quali oltre alle materie della coltura generale, come le lingue, la storia, la geografia, la matematica, ecc., si apprendono le materie attinenti alla coltura speciale, cioè: la geometria descrittiva, la chimica, la geologia, la mineralogia, la metallurgia, la fisica, la topografia, le costruzioni meccaniche, la coltivazione delle miniere, ecc.

I professori, che v'insegnano provengono o dalle Università, sezione fisico-matematica, o dagli Istituti Tecnici superiori, o dalle scuole estere, o dal R. Corpo delle miniere.

2. Gli uffici tecnici minerari. — Hanno lo scopo d'ispezionare le miniere e prescrivere il metodo di lavorazione e le misure di prevenzione dei disastri e di fare adottare tutte quelle precauzioni, che ravvisano necessarie.

Di esaminare i piani e richiedere agli esercenti tutti quei lavori statistici, che potessero abbisognare all'ufficio ed al Ministero.

Di fare eseguire la legge sulla polizia delle miniere, quella sul lavoro dei fanciulli, quella sulle caldaje a vapore, quella sugli infortuni del lavoro e l'altra sulla prevenzione di questi infortuni, ed in generale tutte le leggi e regolamenti minerari vigenti nel regno.

D'insegnare nelle scuole minerarie.

Di operare i salvataggi nei casi di disastro.

Di corrispondere col governo e coi privati in tutto ciò, che riflette interessi minerari.

Gli uffici hanno la loro sede nel capoluogo di ciascun distretto minerario.

I distretti sono 10: Bologna, Caltanissetta, Carrara, Firenze, Iglesias, Milano, Napoli, Roma, Torino, Vicenza.

Bologna ha 15 miniere produttive nel suo distretto (1), Caltanissetta 700, Carrara 6, Firenze 44, Iglesias 89, Milano 33, Napoli 12, Roma 20, Torino 36, Vicenza 9. Però le miniere di zolfo sono soltanto nel distretto di Caltanissetta ed in quello di Bologna, il primo comprende le miniere della Sicilia, il secondo tutte quelle delle Romagne e dell' Emilia tra cui le più importanti sono quelle di Perticara, Formignano e Busca.

Tutte le altre sono o cave come quelle di marmo a Carrara, di lignite nelle maremme toscane, di ardesia nel genovesato, o miniere di altri minerali per lo più metallici, come ferro, stagno, piombo, ecc.

In proporzione del numero delle miniere esistenti nel distretto varia il numero del personale addetto a ciascun ufficio.

Perciò Bologna ha 4 ingegneri minerari, Caltanissetta 11, Carrara 4, Firenze 4, Iglesias 7, Milano 5, Napoli 3, Roma 2, Torino 4, Vicenza 2.

Da questi appunti statistici rilevasi, che la

(1) Statistica ufficiale del 1900.

maggiore importanza se l'ha il distretto minerario di Caltanissetta con 744 miniere (nell'anno 1902), che occupano in media 38.000 operai, e danno una produzione annuale media di 450.000 tonnellate di zolfo, che in prezzi correnti valgono di lordo non meno di 32 milioni di lire.

Si rileva parimente, che il personale adibito pel servizio di questo importantissimo ed esteso distretto è insufficiente, e per quanto elevata possa essere la sua attività e la sua abnegazione, non può mai disimpegnare un lavoro superiore a qualunque potenzialità umana.

La sua insufficienza poi è causa di disservizio, nel senso, che non può quest'ufficio esercitare su tutte le miniere della Sicilia quella sorveglianza continua ed accurata, che si richiede; e questo fatto torna a danno dell'industria, degli operai e del governo stesso.

Gli uffici minerari distrettuali dipendono dal ministero di Agricoltura, Industria e Commercio presso di cui è istituito un Consiglio Superiore delle miniere, e sono comandati da un Ispettore centrale residente presso il Ministero; il tutto ai sensi dei R. Decreti 17 giugno 1866 n.° 3004, 4 novembre 1866 n.° 3317 e 19 maggio 1870 n.° 5673.

3. Sistema tributario. Tassa di apertura. — I tributi, che sono imposti sull'industria mineraria zolfifera sono:

La tassa di concessione governativa per l'apertura della miniera o tassa di *aperiatur.*

L'imposta fondiaria sulla miniera.

La tassa di uscita del prodotto in sostituzione dell'antico dazio di esportazione.

Oltre alle tasse di registrazione dei contratti e di ricchezza mobile sulla rendita dei capitali che sussidiano l'industria.

La tassa di apertura in Sicilia trae la sua origine dal R. Decreto 8 ottobre 1808, con cui il Sovrano convertiva in una tassa il suo diritto di regalia sulle miniere del suo Regno per le ragioni, che esporrò nel capitolo seguente, e stabiliva il pagamento per una sola volta della somma di L. 127.50, dovuta dal proprietario della miniera all'atto del rinvenimento del minerale. Senza il versamento al Ricevitore del Demanio di questa tassa, che deve precedere al decreto di licenza di apertura della nuova miniera, rilasciato dal Prefetto, dietro il parere dell'Uufficio minerario distrettuale, non si può esercire nessuna miniera, per non incorrere in gravi penalità stabilite dalle leggi, che seguirono il detto Decreto.

Per le zolfare della Romagna non si applica questa tassa; ma si deve sottostare ad altre leggi, che esamineremo in seguito.

4. Imposta fondiaria. Accertamenti, reclami, pagamento. — L'imposta fondiaria con le sovrimposte provinciale e comunale viene applicata sol perchè le miniere dalla legge vengono considerate come proprietà immobiliare. Essa in Sicilia trae la sua origine dalla legge 28 settembre 1810, che sottopose al contributo fondiario le miniere come tutti gli altri immobili rurali. Col R. De-

creto dell'8 agosto 1833, con cui fu ordinata la rettifica del catasto fondiario, furono emanate le norme regolamentari della materia e determinato meglio il concetto giuridico della proprietà immobiliare mineraria.

In seguito l'articolo 162 delle istruzioni ministeriali del 1838 stabiliva il metodo per la valutazione del reddito imponibile ed i criteri speciali d'applicarsi per l'accertamento dell'imposta.

L'altra ministeriale del 1844, modificava il metodo e disponeva, che la valutazione dovevasi eseguire con gli stessi criteri applicati agli altri cespiti, e sul coacervo decennale.

Con sovrano rescritto del 16 luglio 1844 veniva abrogata la precedente disposizione, e si stabiliva invece il coacervo ventennale. Con la ministeriale dell'8 gennaio 1845 era dato ordine agli agenti fiscali di rilevare con la maggiore esattezza possibile la rendita effettiva di ciascuna miniera per accertarne l'imponibile.

Finalmente, avvenuta l'unificazione dei vari Stati italiani, il regolamento generale delle imposte dirette del 24 dicembre 1870 confermava le disposizioni delle leggi precedenti e manteneva gli stessi concetti in ordine alla tassabilità della miniera ed all'accertamento del reddito imponibile, equiparandoli a quelli, che regolano l'imposta fondiaria in vigore.

A tal uopo sono istituiti delle Commissioni comunali, elette dai Consigli, le quali unitamente agli Agenti fiscali procedono all'accerta-

mento della rendita reale di ciascuna miniera in base ai rilievi locali ed a tutti quegli elementi contabili, che possono fornire dei criteri esatti.

Contro le conclusioni di questa Commissione è ammesso il reclamo alla Commissione provinciale in prima istanza ed a quella centrale, residente a Roma in ultima istanza.

I reclami possono corredarsi di tutti i documenti valevoli a provare l'inesattezza dell'accertamento, ed a comprovare gli elementi di fatto, edotti dal reclamante in sostegno delle sue ragioni.

Parimente gli è fatta facoltà di poter esporre oralmente le sue ragioni innanzi alle Commissioni, che devono giudicare in merito.

La decisione della Commissione centrale è esecutiva. In base al reddito da questa accertato l'Agente delle imposte locale ne applica l'aliquota nei modi di legge e liquida la tassa annuale, che iscrive nei ruoli da consegnare all'Esattore per la riscossione.

Il pagamento della tassa inscritta nel ruolo si eseguisce nei modi consueti, a bimestre come per tutte le altre imposte.

Anche con le norme comuni di coazioni procede l'Esattore alla riscossione forzosa dell'imposta non pagata nelle debite scadenze. Procede prima alla esecuzione mobiliare sui prodotti su cui ha privilegio legale, ed in mancanza alla esecuzione immobiliare sulla miniera e sul materiale fisso, ritenuto dalla legge come immobile per destinazione.

5. Tassa di uscita. — Questa imposta colpisce la produzione nell'atto del suo imbarco per l'estero. È perciò, che cade direttamente sul commerciante; ma indirettamente si riversa sul produttore; perchè è vero che viene pagata da quello nell'atto di spedire lo zolfo all'estero; ma però ne tien conto nei prezzi di compra, ed in sostanza è il produttore, che paga.

Questa tassa corrisponde ad $^1/_{10}$ dell'antico dazio di esportazione, che venne abolito, perchè fu riconosciuto gravoso all'industria e dannoso al commercio di questo importantissimo nostro prodotto, e perciò venne ridotto a L. 0.11 per ogni quintale di zolfo fuso posto a vela, oppure in vagone alle stazioni ferroviarie del confine italiano.

6. Tasse sui contratti. — La tassa di registrazione del contratto di *gabella* delle miniere viene applicata nel solo caso, che si verifichi la produzione ed allorquando venga corrisposta alla proprietà la quota convenuta. Allora viene applicata coi criteri ordinari degli altri contratti di traslazione d'immobili. Perchè la legge fiscale, come ho più innanzi osservato, contro il sano criterio giuridico, vuole ritenere come vendita la concessione, che il proprietario fa all'esercente della sua miniera. Per istabilire il valore, se non si è fatto un concordato, il Ricevitore del registro, procede all'esame degli atti dell'amministrazione della miniera, e per mezzo degli Ingegneri demaniali alla perizia della potenzialità produttiva della miniera.

Per la esplorazione è dovuta la tassa fissa di L. 3.60 senz'altro.

La tassa di registrazione dei contratti commerciali è quella ordinaria per la compra e vendita dei mobili, ed è a peso comune del venditore e del compratore.

Non avviene così per la tassa di registrazione dei contratti di *sborso*, che per convenzione suole pagarsi tutta dal mutuatario e viene perciò ad aumentare gli oneri di tale obbligazione da per sè stessa abbastanza onerosa all'esercente. Per questi contratti viene applicata la tassa dei mutui ad interesse.

La tassa di ricchezza mobile dovuta per questi mutui in base alla legge comune sui redditi ordinari viene pagata dal mutuante, il quale ordinariamente se ne fa rivalere dall'esercente, che è davvero la povera Cenerentola delle zolfare.

Come si vede, l'industria zolfifera riesce assai gravata d'imposte. Non tanto pel tributo fondiario principale, che, accertato coscienziosamente, sarebbe sopportabile, diviso come è tra l'esercente e la proprietà; ma quanto per le sovrimposte provinciale e comunale, che non solo duplicano l'aliquota, ma spesso la eccedono, e per le tasse indirette, che piombano quasi tutte nel primo periodo dall'esercizio, quando la miniera è ancora improduttiva di utili. Questo fatto rende assai disagevole la condizione del coltivatore, che allora appunto quando avrebbe bisogno di aiuti si trova più oberato di spese e di balzelli.

Questa è la causa principale per cui in Italia le industrie nascenti non possono prosperare; perchè appunto vengono soffocate in sul nascere dalle imposte esorbitanti, che gravano in misura unica sulle nuove come sulle adulte. E poichè le forze delle prime non sono sufficienti a sopportarne il peso, devono necessariamente soccombere nella lotta per l'esistenza, in cui restano soprafatte dalle altre.

Una provvida legislazione tributaria dovrebbe esonerare le industrie nascenti da qualunque tassa, e poi dovrebbe applicarle in misura proporzionale.

CAPITOLO X.

Legislazione mineraria.

1. Leggi minerarie antiche nei vari Stati italiani (1). — Il codice civile italiano, trattando dei beni relativamente alle persone a cui si appartengono all'art. 431 dispone « che le miniere e le saline sono regolate da leggi speciali.

Nell'art. 547 capoverso, trattando del dritto di accessione sugl' immobili, dichiara « che il proprietario del soprasuolo può fare disotto al suolo qualsiasi costruzione e scavamento e trarne tutti i prodotti possibili, salve le disposizioni delle leggi e dei regolamenti sulle miniere ».

Finalmente con l'art. 1571 prescrive « che l'enfiteuta ha gli stessi dritti, che avrebbe il proprietario, quanto al tesoro ed alle miniere, che si scoprono nel fondo enfiteutico ».

Da queste esplicite dichiarazioni, si desume, che la nuova legislazione imperante nel regno

(1) V. Traina, *Legislazione mineraria.*

ha mantenuto in vigore tutte le leggi ed i regolamenti minerari vigenti nei vari Stati italiani, prima della unificazione politica.

Ond'è che la legislazione mineraria in Italia è diversa nelle sue regioni, come diversi furono i principii adottati nei vari codici degli antichi Stati.

Questi principii, in sintesi, possono ridursi a due, sostenuti da due scuole opposte, provenienti da fonti storiche diverse, adottati da popolazioni soggette a dominazioni straniere diverse, e da queste influenzate.

La prima scuola sostiene la *demanialità* delle miniere, la seconda la *proprietà individuale privata* di esse.

La prima informò la legislazione degli Stati del nord; la seconda quella degli Stati del Sud del continente italiano.

Secondo la prima scuola la terra e tutto ciò che contiene, si appartiene alla Sovranità, rappresentata dallo Stato o dal Re, secondo che si tratti di governi liberi o autocrati, il quale mentre permette l'occupazione del soprasuolo ai singoli componenti della collettività e la manutenzione in possesso perpetuo ai loro discendenti e cessionari, concede altresì l'occupazione del sottosuolo ad altri componenti a titolo precario o perpetuo.

Da questa scuola adunque la terra va divisa in due forme di proprietà distinte e separate: quella della superficie e quella del sottosuolo.

Il dominio eminente di questa proprietà ri-

siede nel Sovrano (popolo o Re); l'uso di essa nei cittadini.

Quest'uso è diverso in estensione nell'una e nell'altra. La prima ha una latitudine ed una stabilità maggiore della seconda, la quale conserva una certa subordinazione a quella, ed una restrizione e precarietà di dritti da formarne un tipo sui generis.

Per la seconda scuola la terra con tutto ciò, che contiene è del primo occupante, che ne ha il dominio ed il possesso; e perciò l'individuo, che detiene a giusto titolo per successione o per cessione la superficie di quel suolo, proveniente dal primo occupante, è anche padrone del sottosuolo come accessorio della superficie, da cui è inseparabile.

Perciò stabilisce l'unità della proprietà, la pienezza e la stabilità assoluta di essa, e la perpetuità individuale privata.

La prima scuola fu adottata dalla Germania, dalla massima parte dei popoli nordici e dai meridionali autocrati.

La seconda fu abbracciata dai popoli latini, (fatta eccezione della Spagna retta sempre da governi assoluti), e dall'Inghilterra, nazione sempre liberale ed eminentemente industriale e perciò stesso sempre fiduciosa nell'iniziativa privata.

Negli Stati italiani, il Piemonte, la Lombardia, la Sardegna e la Romagna adottarono e mantennero il primo sistema; la Toscana, il Napoletano e la Sicilia il secondo.

E siccome a ciascun sistema sono connessi gravissimi interessi regionali e particolari; siccome è impossibile distruggere d'un tratto le tradizioni di tanti secoli; siccome le ragioni storiche, giuridiche ed economiche di ciascuno sistema s'impongono in ciascuna regione, è stata sino ad ora difficilissima l'unificazione della legislazione mineraria in Italia, e lo sarà ancora per molto tempo. Fu perciò giocoforza mantenere in vigore le antiche leggi, che regolano la materia in modo diverso nello stesso Stato.

Non è qui il luogo di esaminare tutte le varie leggi minerarie esistenti nel regno; ma soltanto quelle, che hanno attinenza all'industria zolfifera. È perciò che mi limiterò alla esposizione della legislazione mineraria sicula e romana, ed all'esame di quelle nuove leggi, che non avendo un carattere tecnico; ma contenendo disposizioni di ordine generale sulle misure di prevenzione e di disciplinamento minerario, poterono attuarsi in tutto il regno ed applicarsi a tutte le industrie minerarie compresa la zolfifera.

2. Leggi che regolano le miniere di zolfo siciliane. — In Sicilia, che fu retta per tanti secoli da governo monarchico assoluto con ordinamento feudale, il Sovrano esercitava dei dritti di regalia sopra i feudi posseduti dai Signori suoi vassalli a cui l'aveva concesso.

Fra gli altri quello di prendere la decima parte dei prodotti delle miniere.

Ma questo dritto, sia perchè venisse spesso contrastato da quei potenti signori, sia perchè l'industria estrattiva fosse limitatissima, rendeva un meschino lucro alla corona.

Fu perciò che un R. Decreto dell'8 ottobre 1808 sostituì all'antico dritto della decima a favore del Sovrano, il pagamento di una somma quantitativa di ducati 30, pari a L. 127,50, da esigersi, come ho detto, in una sola volta; cioè all'apertura della miniera, che doveva anche essere chiesta, e consentita dal Tribunale del R. Patrimonio.

È questa, come abbiamo visto, la tassa di *aperiatur*, mantenuta sino ad oggi per effetto del detto rescritto ancora in vigore.

Col regolamento del 15 dicembre 1828 furono prescritte le norme riguardanti le pratiche da farsi per ottenere il permesso di apertura delle zolfare, e fu data agli Intendenti, oggi Prefetti, la responsabilità dell'esatta esecuzione della legge e del regolamento in ordine alla riscossione dei dritti di regalia, ed al permesso di aperiatur in seguito a tale riscossione.

Per effetto di queste norme il proprietario della miniera, o l'esercente munito di regolare contratto ha l'obbligo, prima di procedere alla fusione del minerale, di presentare domanda in carta da bollo al prefetto della provincia, accompagnata dalla ricevuta della tassa pagata al Ricevitore demaniale del luogo, intesa ad ottenere il permesso di apertura della miniera. Il Prefetto, sentito il parere del R. Ufficio mi-

nerario del distretto, emette decreto di licenza, che registra e deposita agli archivi, avvisando l'interessato dell'ottenuta licenza.

Il regolamento del 3 dicembre 1830 riguarda il metodo da tenersi per la fusione dello zolfo; ma fu modificato con l'altro del 31 gennaio 1851, di cui parlerò in seguito.

Il regolamento dell'11 giugno 1833 prescrive in quali mesi è permessa la fusione coi forni aperti.

I R. Rescritti del 18 febbraio e 25 settembre 1834 interdicono la fusione in fornaci aperte. Però tanto l'uno che l'altro sono riprodotti nel citato regolamento del 1851, che passo ad esaminare.

Il regolamento del 31 gennaio 1851 debitamente approvato con R. Rescritto del 5 marzo dello stesso anno, regola il sistema di fusione coi calcaroni.

Prescrive che la fusione può praticarsi in tutti i mesi dell'anno, ed indica il modo in cui deve essere costruito, riempito, curato ed abbruciato il calcarone, modo corrispondente appunto alle regole già esposte. Assegna le distanze che i calcaroni devono conservare dai luoghi abitati e dai cólti appartenenti ai proprietari finitimi, assegnando m. 200 pei primi e m. 100 pei secondi. Tuttavia se il fumo arrechi danno ai vicini, il produttore deve indennizzarli, e deve compiere tutte quelle misure precauzionali, che le autorità competenti possano prescrivere; in mancanza va soggetto alla multa di L. 1275, la

quale viene elevata al doppio se il danno è arcato alla salute pubblica.

Istituisce due Ispettori scientifici per vigilare alla esatta costruzione ed all'uso più conveniente dei calcaroni. Fa obbligo ai capi maestri di munirsi di attestati di abilitazione rilasciati dagli ispettori. Ordina alle guardie forestali di coadiuvare l'opera degli ispettori, sorvegliando ed elevando al caso contravvenzioni.

Prescrive finalmente dei doveri, che i produttori devono adempiere, fra i quali quello per cui i coltivatori vicini devono prestarsi vicendevole aiuto in caso di accidenti ai calcaroni, salvo ripeterne competente indennità.

Il R. Rescritto del 1° giugno 1852, emesso in seguito a parere della Consulta in Sicilia, dispose. che l'ispettore incaricato della vigilanza delle miniere esistenti nella provincia ai termini del regolamento approvato con altro rescritto del 5 maggio 1851, curi affinchè non venga effettuata la fusione del minerale, se prima non si sia accertato dell'effettivo pagamento del dritto di regalia da parte del proprietario della miniera o di altri per lui; che non si riscuota la tassa per la semplice esplorazione; che domandata la concessione, si possa cominciare la fusione, senza attendere l'emissione del decreto; che la riscossione della tassa abbia luogo una sola volta per ogni nuova miniera.

È questa tutta la legislazione mineraria solfifera in Sicilia, esistente prima dell'annessione politica del 1860.

È da notare, che la legge mineraria del 17 ottobre 1826 non riguardò le miniere di zolfo, avendole escluse con la disposizione tassativa dell'art. 17; ed è perciò, che non ne ho fatto menzione.

I principi fondamentali, che informano questa legislazione sono adunque i seguenti:

1° Le miniere di zolfo sono considerate proprietà particolari, appartenenti al proprietario del soprasuolo.

2° È fatta perciò facoltà al proprietario di aprire o non le miniere a suo piacimento; e quindi nè può essere costretto a coltivarle, nè il governo può concedere a chichessia la facoltà di ricercare ed aprire miniere nei fondi altrui. Questa facoltà spetta al solo proprietario.

3° La licenza per aprire la miniera non implica dritto di comproprietà da parte del governo, o modificazione al dritto di proprietà; ma soltanto è intesa a due fini: Alla riscossione del dritto di regalia a favore dello Stato, rappresentante oggi i dritti, che il Sovrano si riservò nella concessione feudale; ad informare le autorità competenti della esistenza della nuova zolfara, affinchè potessero esercitare quella sorveglianza, che le leggi prescrivono.

4° È rispettata la massima libertà nella coltivazione, la quale non trova altra limitazione fuorchè quella dei dritti dei terzi, con cui regola i rapporti giuridici.

5° L'ingerenza governativa è limitata soltanto alla vigilanza sull'esatta esecuzione delle

leggi e dei regolamenti: alla garenzia della salute pubblica e privata, ed al rispetto degli interessi dei terzi.

3. Legislazione mineraria della Romagna. — Nel distretto di Bologna, che comprende le provincie dell'ex Stato Pontificio con 15 miniere di zolfo attive, dopo il 1815, abrogata la legge francese del 1808, ritornarono in vigore (meno delle Marche e dell'Umbria ove fu estesa la legge sarda del 1859, in virtù del decreto Commissariale del 13 novembre 1860), le antiche Bolle di Paolo III ai Cesenati, e di Gregorio XIII in data 1 giugno 1580, le quali affermavano nel modo più assoluto il dritto di demanialità delle miniere, fondato sul principio che esse costituiscono una proprietà distinta e separata da quella della superficie del suolo, e che non si possono ricercare e coltivare senza il consentimento governativo, e senza un atto di concessione dell'autorità amministrativa.

Questa condizione giuridica, che subordina l'acquisto e l'esercizio dei dritti di proprietà e di possesso ad un atto di concessione sovrana, sino al 1824 anzichè risultare da una legge generale e di metodo, seguiva da una serie di provvedimenti e di atti governativi, emanati nei casi particolari costantemente informati allo stesso principio, rispettato dai privati e riconosciuto dalle autorità giudiziarie. In modo che puossi addirittura affermare, che un vero dritto consuetudinario regolava la materia.

A 5 Aprile 1824 il Motu-proprio sancito da

Leone XII all'art. 150 riconobbe e conservò soltanto quei privilegi sulle miniere, rispetto ai quali si allegasse espressamente la speciale concessione romana. Questo concetto venne poi ripetuto nell'Editto del 19 settembre 1850 sul riordinamento dell'amministrazione centrale.

Ma ciò, che mancava sopratutto a quella legislazione insufficiente e diffettosa da per se stessa, era una norma regolare ed uniforme per potere ottenere la licenza e la investitura della coltivazione mineraria. A questo vero e grave inconveniente venne riparato dal governo italiano, appena avvenne l'annessione delle provincie romane, col R. Decreto del 30 giugno 1872, che pur conservando integro il principio giuridico predominante in quelle provincie, disciplinò il modo con cui devono domandarsi e come devono accordarsi tanto i permessi per le ricerche, quanto le patenti per le coltivazioni. In tal guisa furono stabilite norme sicure e generali per l'azione dei privati, e prescritti certi limiti all'azione del governo.

Nelle Marche e nell'Umbria, come accennai, fu estesa la legge sarda del 20 novembre 1859. Questa legge, riproducendo i concetti dell'Editto del 30 giugno 1840, distingue i giacimenti metallici e fossili da quelli lapidei e torbosi. I primi costituiscono una proprietà diversa da quella del soprasuolo, e non si può acquistare che unicamente per concessione governativa. I secondi appartengono al soprasuolo per accessione e sono disponibili a piacimento della proprietà.

È data piena libertà a chiunque di ricercare le sostanze minerali in qualunque fondo si ritrovino, salvo a munirsi di autorizzazione del Prefetto del distretto, ed a pagare un'adeguata indennità al proprietario del fondo pei danni, arrecativi.

Rinvenuto il minerale lo scopritore acquista il dritto di preferenza nella concessione della miniera.

La concessione viene fatta dal Governo a titolo perpetuo, a meno che non venisse in seguito pronunziata la decadenza per abbandono di lavorazione oltre il biennio.

Lo Stato percepisce una quota di utili ragguagliata al 3 % sul prodotto annuale della miniera.

È disciplinata tutta la materia in ordine alla coltivazione, alla sorveglianza, alla polizia, ecc.: in modo esauriente e tale da potersi francamente affermare di esser questo il modello delle leggi minerarie, fra le tante vigenti nelle diverse provincie italiche.

4. Leggi nuove e progetti di unificazione legislativa. — Oltre ai decreti del 13 novembre 1860 e del 19 maggio 1872 or ora accennati, dopo la unificazione del Regno fu emanato il regolamento del 25 dicembre 1865, per supplire in quelle provincie in cui non era in vigore la legge del 20 novembre 1859, al difetto di sorveglianza e di assetto amministrativo, per cui si verificavano gravi inconvenienti. Lo scopo di esso è dichiarato all'art. 2, in cui è detto, che

la vigilanza governativa è diretta a garentire la sicurezza delle persone, degli edifizi, delle strade e dei corsi di acqua e viene esercitata dal Corpo Reale delle miniere, riorganizzato col R. decreto del 28 febbraio 1864 di n. 1699, sotto la dipendenza del Ministero di A. I. e C. coadiuvato dal Consiglio delle miniere.

Con altro decreto del 23 dicembre 1865 si affidava agli Uffici distrettuali del R. Corpo delle miniere la sorveglianza dei calcaroni, di cui si occupava la legge sicula del 1851; si prescriveva l'obbligo della compilazione della statistica. dei rapporti particolareggiati sull'andamento del servizio e del progresso dell'industria mineraria. delle carte geologiche del regno e dell'insegnamento nelle scuole speciali governative. Si modificava la circoscrizione distrettuale e l'organico del personale, i quali furono in seguito nuovamente modificati coi R. decreti del 17 giugno 1866 e 19 maggio 1870.

Quest'ultimo decreto fece capo immediato del R. Corpo delle miniere l'Ispettore Centrale presso il Ministero, il quale Ispettore risponde dell'andamento generale del servizio tecnico, ispeziona i distretti e riferisce al Ministero, facendo tutte le proposte, che crede necessarie nell'interesse della sicurezza delle cose e delle persone.

Frattanto diversi tentativi si fecero dai legislatori per unificare la legislazione mineraria ed avere un testo unico per tutto il Regno; ma per le ragioni, che ho innanzi rassegnato i relativi progetti di legge non trovarono il favore delle Camere e naufragarono sempre.

Il primo progetto fu presentato al Parlamento dal Ministro Pepoli nella tornata del 18 novembre 1868. Esso era informato al principio della proprietà privata individuale. Ma non trovando l'adesione della maggioranza parlamentare, non fu nemmeno studiato e discusso.

Un altro progettò presentato al Senato dal Ministro Broglio, fu approvato nella seduta del 22 febbraio 1869; ma non fu poi neanche discusso dal Parlamento e quindi non poté essere tradotto in legge. Desso piuttosto che una legge completa di ordine generale costituiva un primo passo alla riforma legislativa mineraria, con la introduzione del concetto nuovo dei consorzi, e col rendere più efficace la tutela del Governo.

Un altro progetto di ordine generale fu presentato, d'iniziativa parlamentare, dal deputato Maroldo nella tornata del 30 aprile 1869. Esso proclamava l'assoluta libertà delle miniere, sottraendole da qualunque influenza governativa, e per essere eccessivamente liberale provocò in seno al Parlamento e fuori nella stampa una polemica vivacissima, che finì col non farlo discutere neanche.

Convinti perciò gli uomini di Stato, che il potente dualismo, esistente nelle varie regioni d'Italia circa ai concetti fondamentali del dritto minerario, non avrebbe assolutamente permesso la compilazione di una legge che abbandonasse interamente l'uno o l'altro sistema, tentarono di attenersi ad un terzo sistema eclet-

tico, che riusciva però un espediente peggiore del male da riparare.

Il Ministro Castagnola nella tornata del 6 maggio 1873 presentava un progetto, col quale, mantenendosi in vigore le leggi precedenti e speciali a ciascuna regione, si istituivano i consorzi obbligatori tra i proprietari dei campi minerari da esplorarsi o in esercizio; si stabilivano le norme per il loro regolare funzionamento; si elevava a dodici il numero dei membri del Consiglio delle miniere, ecc. ecc.

Ma anche questo progetto lasciò il tempo che trovò, e la unificazione della legislazione mineraria è ancora un pio desiderio da compiersi in un avvenire assai lontano. Perchè sono convinto, che la riforma legislativa mineraria potrà solo attuarsi gradatamente, poco per volta, e mai d'un tratto. Col prendere di fronte la situazione non vi si potrà mai riuscire. Invece si dovrebbe adottare anzitutto un principio nettamente definito e scelto tra le due scuole opposte, e propriamente il più liberale ed il più confacente allo spirito moderno e quindi senza perderlo mai di mira, insinuarlo gradatamente nella legislazione mineraria, sotto forma di leggine prima, intese a disciplinare l'uno o l'altro ramo di servizio, e come legge generale poi, quando tutta la nazione, per forza di adattamento, sarà preparata convenientemente a poterla adottare senza scosse, senza resistenza e senza spostamenti di gravi interessi individuali e regionali.

5. Legge sulla polizia delle miniere. — La legge del 30 marzo 1893, n. 184 col relativo regolamento del 14 gennaio 1894, n. 14 prescrive, che in ogni miniera vi sia un esercente responsabile, ed una persona tecnica, cui sia affidata la direzione e la sorveglianza dei lavori, con obbligo nell'esercente di denunziare al Sindaco del Comune in cui è aperta la miniera quali persone assumono tali funzioni, ed i mutamenti, che si verificano durante l'esercizio. Il termine per presentare la prima denunzia si è di 30 giorni da quello dell'apertura dell'esercizio, e di giorni 10 per la seconda, dal giorno dell'avvenuto mutamento. La denunzia si fa con apposito verbale sottoscritto dalle parti, e la copia di esso dovrà in fra otto giorni essere inviata dal Sindaco all'Ufficio minerario del distretto.

Fa obbligo all'esercente di mantenere in duplice originale il piano della miniera con profili dei lavori nella scala da 1 a 500. Una copia di esso deve essere spedito all'Ufficio minerario, ed ogni anno nel mese di marzo si fa il cambio del nuovo con quello dell'anno precedente. Se l'esercente trascuri d'inviarlo, oppure quello inviato non soddisfi alle esigenze dell'Ufficio, questo ne riferisce al Prefetto della Provincia in cui è posta la miniera, il quale con apposito decreto ne ordina la compilazione di ufficio, a spese dell' esercente, riscuotibili dall' Esattore locale. I piani vengono custoditi nell'archivio minerario, il quale non può renderli ostensibili ad estranei. Quelli delle miniere abbandonate

appartenenti al proprietario del suolo non possono venire esaminati che da questo soltanto; quelli delle miniere demaniali possono esaminarsi da chicchesia, e può ottenersene copia a proprie spese.

I funzionari designati dalla legge per ispezionare le miniere hanno dritto di accedervi quando loro piace, e gli esercenti devono prestarsi volentieri a coadiuvare la loro opera. In caso di resistenza possono richiedere l'assistenza della forza pubblica.

I lavori delle miniere devono essere condotti in guisa tale da provvedere efficacemente alla incolumità delle persone e da non compromettere la sicurezza degli edifizi, delle strade e dei corsi di acqua vicini. A tal uopo non si possono fare scavi a distanze minori di 20 metri dalle abitazioni, dai luoghi cinti da muri e dalle strade pubbliche, di 50 metri dai corsi di acqua, canali, acquedotti e sorgenti, salvo se ne abbia ottenuto una speciale autorizzazione e si abbia prestato cauzione pei danni possibili.

Ogni coltivazione sotterranea deve avere due foci o uscite all'esterno, a meno che non si tratti di lavori di ricerca nel loro primo periodo, o di miniere intercomunicanti.

I pozzi, le gallerie e gli scavi in genere devono essere armati convenientemente a seconda la natura delle roccie. I pilastri, che sostengono le volte ed i diaframmi, che separano i piani devono avere una disposizione ed uno spessore tale da garantire la solidità dell'interno della

miniera. Le discenderie ed i pozzi, destinati al transito degli operai, devono essere sempre quelli da cui penetra l'aria esterna; e quando le miniere sono profonde o vi ha pericolo d'incendio, devono avere una areazione indipendente da quella dei cantieri di lavorazione.

Le mine sono permesse in quei punti in cui non si teme pericolo di esplosione di gas infiammabili, ed anche allora devonsi usare le maggiori precauzioni nel trasporto, nell'introduzione e nel deposito di materie esplosive nei modi e nella quantità prescritti dal regolamento. Il modo di caricamento e di accensione è anche regolato da opportune prescrizioni.

Nei cantieri in cui si sviluppano gas infiammabili è prescritto obbligatoriamente l'uso delle lampade di sicurezza, ed il modo di governarle al bisogno. È prescritto parimente il sistema di ventilazione, ed enumerate tutte le misure di precauzione e di repressione in caso di incendi.

Le gabbie e benne, che servono alla estrazione del minerale ed alla discesa e salita degli operai, devono essere solidamente assicurate alle corde, munite di apparecchi di ritegno pei casi di rottura di esse e convenientemente riparate in alto per difesa dai corpi duri, che potrebbero cadere e produrre infortuni. Parimente devonsi tenere appositi congegni di segnalazione pei movimenti di esse e pel pronto arresto della loro corsa.

L'esercente è obbligato denunciare immedia-

tamente all'Ufficio minerario ogni infortunio avvenuto, di tenere sul posto le medicine, gli apparecchi di medicazione ed i mezzi di soccorso necessari e di apprestare a proprie spese le prime cure di urgenza. Può essere obbligato, solo o in consorzio, ad apprestar l'assistenza medica.

Quando l'ingegnere governativo riconosce che i lavori siano condotti in modo diforme alle prescrizioni della legge, o che possano creare pericoli, oppure vi sia imperizia del personale dirigente o sorvegliante, ne riferisce al Prefetto, il quale con apposito decreto, emette le disposizioni opportune indicate dall'ufficio minerario, e può obbligare l'esercente a mutare il personale con altro più idoneo.

Le disposizioni analoghe vengono trasmesse al Sindaco del Comune in cui è la sede dell'esercizio, e questi ne dà comunicazione all'esercente per accettarle oppure fare le sue osservazioni. Nel caso di accettazione l'esercente appone la propria firma al verbale, che viene trasmesso al Prefetto, e vi dà esecuzione; nel caso di rifiuto agli ordini superiori, in fra 10 giorni dalla comunicazione, dovrà inoltrare ricorso al Ministero, che dovrà decidere, udito il parere del Consilio delle miniere. La decisione ministeriale è obbligatoriamente esecutiva.

In caso di trasgressione degli ordini superiori o di qualunque disposizione della legge e del regolamento, viene dall'ingegnere governativo elevata contravvenzione, che si estende dalle

50 alle 1000 lire secondo la gravità dei casi. e può essere anche vietata o sospesa la continuazione dei lavori.

Per le opere, necessarie a garantire la sicurezza, la buona areazione e facilitare lo scolo delle acque, da praticarsi fuori del terreno appartenente alla miniera, e perciò nella proprietà altrui, può ottenersi, con le norme prescritte dalla legge 25 giugno 1865, n. 2359 e successive, la dichiarazione di pubblica utilità, e quindi procedersi alla espropriazione forzata dei terreni strettamente necessari al compimento di dette opere.

Nei casi di urgenza di soccorsi o di salvataggi, il Sindaco con l'ingegnere governativo, o questi soltanto, può ordinare i provvedimenti indispensabili ed urgenti ai sensi dell'art. 133 della legge comunale e provinciale e può obbligare gli esercenti delle miniere vicine a prestargli tutti gli ajuti occorrenti, salvo competente indennità.

Le contravvenzioni alle disposizioni della legge e del regolamento, elevate dai funzionari governativi vengono giudicate dal Pretore locale, senza pregiudizio dell'azione amministrativa, che compete al Prefetto, sulla quale non ha ingerenza l'autorità giudiziaria.

Finalmente gli esercenti possono essere ingiunti dal Prefetto, su proposta dell'Ufficio minerario a fare dei regolamenti speciali per l'applicazione del regolamento generale, e tenerli affissi nei luoghi di lavoro, per averne cono-

scenza ed eseguirli tutto il personale della miniera.

Come vedesi questa legge è molto estensiva perciò riesce assai efficace; ma non è completa. Essa trascura molti elementi essenziali al miglioramento dell'azienda mineraria ed al completo sviluppo di alcuni concetti in essa contenuti. Così trascura la formazione dei consorzi obbligatori per la costruzione delle grandi opere di comune interesse tra le diverse miniere vicine; lo chè riuscirebbe d'immenso giovamento tanto per lo sviluppo industriale, quanto per la sicurezza personale degli operai. Trascura le norme precise da seguire per evitare gl'infortuni del lavoro. Trascura i provvedimenti necessari ad attenuare o compensare le dannose conseguenze degli avvenuti infortuni.

E perciò fu necessario provvedere a queste lacune con altre leggi posteriori, che passeremo ad esaminare.

6. Legge e regolamento degli infortuni sul lavoro. — La legge del 17 marzo 1898, n. 80 seguita dal regolamento 25 settembre stesso anno di n. 411, prescrive che i capi o esercenti delle miniere e di altre imprese indicate nell'art. 1, devono adottare le misure prescritte dalle leggi e dai regolamenti per prevenire gl'infortuni del lavoro, e proteggere la vita e la integrità personale degli operai, sotto le penalità stabilite dalle leggi speciali, dall'art. 434 del Codice penale e senza pregiudizio della responsabilità civile.

Devono anche provvedere affinchè gli operai colpiti da infortunio e i loro eredi venissero regolarmente indennizzati a misura della gravità dell'infortunio.

A questo fine devono a loro cura e spese assicurare presso la Cassa Nazionale, istituita appositamente con la legge dell'8 luglio 1883, o con altro istituto assicuratore debitamente autorizzato dal governo, tutti gli operai che lavorano nella miniera, per ottenere una adeguata indennità quando l'infortunio avvenuto nell'atto del lavoro, cagioni la morte o qualunque lesione personale, che produca l'inabilità al lavoro oltre ai cinque giorni.

Descrive quindi la misura delle indennità da pagarsi dall'istituto assicuratore in ogni singolo caso di infortuni, secondo la natura e la durata della lesione, proporzionatamente al salario goduto dall'operaio colpito da infortunio. (Art. 9 della legge).

I criteri poi per determinare i casi d'inabilità assoluta o permanente e d'inabilità temporanea sono stabiliti dall'art. 73 del regolamento.

Prescrive eziandio le norme per la liquidazione delle indennità; ed ove sorga controversia, se questa verta su di una somma, che non superi le L. 200 giudica inappellabilmente il Collegio dei Probiviri, istituito con la legge 15 giugno 1893, ed in mancanza il Pretore locale, anche senza appello; se la controversia riguardi una somma maggiore, giudica il magistrato ordinario, secondo le norme generali di competenza e di procedura.

Il credito delle indennità non può essere ceduto, nè sequestrato, nè pignorato e gode il privilegio notato al n. 6 dell'art. 1958 del Codice civile.

L'azione per conseguire l'indennità si prescrive nel termine di un anno dal giorno dell'infortunio.

Gl'industriali costituiti in consorzio o in sindacato, i quali impiegano non meno di 4000 operai, anzichè valersi degli istituti assicuratori, possono fondare a loro cura e spese una Cassa per gl'infortuni, prestando una determinata cauzione, ed ottemperando alle prescrizioni della legge sui modi e sulla misura delle indennità.

L'assicurazione deve eseguirsi non più tardi dei 10 giorni dall'apertura dell'esercizio: ed infra i 15 giorni dall'eseguita assicurazione se ne dovrà dare conoscenza al Prefetto della Provincia. Le denunzie di variazione nel numero degli operai si dovrà fare nei primi 10 giorni del mese successivo. Quella degli infortuni infra due giorni dall'avvenimento, presentandola all'autorità di Pubblica Sicurezza locale, che ne rilascia ricevuta. La mancanza o il ritardo importa un'ammenda da L. 50 a 100.

L'autorità di P. S. deve immediatamente comunicare la denunzia al Pretore, il quale nel più breve tempo possibile, da non eccedere le 48 ore dalla ricevuta comunicazione, deve personalmente o delegando un ufficiale di polizia giudiziaria, ed in contradditorio degli interessati, che saranno opportunamente avvisati, pro-

cedere ad una inchiesta per accertare gli estremi di fatto dell'infortunio. Questa inchiesta deve essere compiuta non più tardi del decimo giorno dall'avvenuto infortunio e condotta coi modi indicati dall'art. 57 e seguenti del regolamento.

Da questa inchiesta risulterà se l'infortunio è dovuto a dolo o colpa di qualcuno, oppure ad accidente, che non implica alcuna responsabilità.

In qualunque caso l'istituto assicuratore o il Sindacato deve sempre pagare l'indennità stabilita dalla legge non più tardi dei tre mesi dall'avvenuto infortunio, salvo il regresso verso chi di ragione nei casi di dolo o colpa.

Per effetto di questa legge adunque gli esercenti singoli o consociati hanno i seguenti doveri:

1.° Appena iniziati i lavori e nei primi 10 giorni devono denunziare al Prefetto col modulo *A* la natura della loro impresa, la sede, la denominazione ed il numero degli operai adibiti al lavoro, ed assicurare tutti questi operai, compresi i carusi, gli apprendisti, il personale sorvegliante dell'interno, e quello addetto alle macchine ed il personale direttivo, che non abbia uno stipendio individuale superiore a L. 7 giornaliere.

Devono assicurare insomma tutti coloro, che possono incorrere in disgrazie accidentali per effetto del loro lavoro.

2.° Firmato il contratto o polizza, infra 15 giorni ne devono informare il Prefetto o di-

rettamente o per mezzo del Sindaco, inviando il modulo *B*.

3.° Dalla data del contratto in poi sono obbligati a tenere al corrente il libro paga ed il giornale, in cui devono notare giorno per giorno il movimento degli operai col loro nome, casato, età, domicilio, occupazione, entrata ed uscita dal servizio, e corrispondente paga.

4.° Devono mostrare questi libri, quando ne sono richiesti, ai funzionari governativi, preposti alla sorveglianza delle miniere, ed agli agenti degli istituti assicuratori.

5.° Devono nei primi 10 giorni di ogni mese inviare all'istituto il modulo *C* che è l'estratto in riassunto del libro paga.

Da esso deve risultare il movimento e le variazioni avvenuti nel mese precedente tanto degli operai, quanto delle paghe.

L'istituto assicuratore prende nota delle diminuzioni nel numero degli operai assicurati, ed aumenta la polizia in caso di aumento, a seconda le risultanze della nuova denunzia.

6.° Qualora la sede dell'impresa venga trasferita in luogo diverso da quello denunziato, devono, infra 8 giorni dal trasferimento, avvisare tanto il Prefetto della Provincia di origine, quanto quello della Provincia in cui si effettua il trasferimento, non chè la direzione dell'istituto assicuratore.

7.° Parimente, mutando le condizioni di esercizio, o cambiando l'esercente, devesi infra 10 giorni dall'avvenuto mutamento fare denun-

zia al Prefetto nei modi indicati dall'art. 15 del regolamento.

8.° Qualora si fondino casse private o si costituiscano sindacati, o si muti l'assicurazione con altri istituti pubblici o privati, se ne deve dare anche conoscenza al Prefetto.

9.° Gl'infortuni devonsi denunziare immediatamente all'Ufficio minerario del distretto, ed infra due giorni all'ufficio di P. S. locale, con le indicazioni contenute nel modulo *D*: a cui si unisce il certificato medico redatto in appositi moduli. Una copia del modulo *D* e del certificato medico deve contemporaneamente trasmettersi all'istituto assicuratore.

10.° L'esercente deve assistere all'inchiesta amministrativa o giudiziaria che farà il Pretore o l'ufficiale da lui delegato, e fornire tutte le notizie, che gli venissero richieste.

11.° Deve prestare a proprie spese tutti i mezzi di salvataggio abbisognevoli, non chè la prima assistenza medica e farmaceutica.

12.° Deve presentare la domanda di liquidazione delle indennità, corredata dai documenti richiesti; cioè, certificato medico o atto di morte, secondo i casi, copia del verbale d'inchiesta; domanda del sinistrato o dei suoi eredi legittimi (la cui qualità deve risultare da analogo atto di notorietà raccolto dal Pretore) o testamentari, come sarà comprovato dal testamento, in forma legale.

13.° Deve assistere il sinistrato o i suoi eredi in tutte le operazioni inerenti a questa

liquidazione, sostenere le loro ragioni e fornire alle autorità tutte le notizie, che possano richiedere all'uopo, sino all'effettivo pagamento delle indennità liquidate, od alla revisione della liquidazione ed al pagamento del supplemento.

14.° Deve prestare ai vicini gli aiuti richiesti nei casi di grandi disastri, e domandare quindi analoga ed equa indennità.

15.° Deve usare la massima diligenza a prevenire gl'infortuni, ed a tal fine deve impiegare tutti quei mezzi, che suggeriscono la legge e la sua esperienza, ed impiegare persone capaci, attive ed accorte.

16.° Deve pagare le indennità prescritte dal magistrato, quando venga dichiarato responsabile civile o penale pel fatto dell'avvenuto infortunio.

17.° Deve prestarsi volonteroso alle ispezioni ordinarie e straordinarie, che potessero eseguirsi dagli ufficiali governativi e dagli agenti degli istituti assicuratori, per non incorrere nell'ammenda comminata dall'art. 97 del regolamento.

18.° Deve denunziare al Prefetto infra 10 giorni la istituzione di sedi secondarie o succursali.

19.° Deve notificare al Prefetto la cessazione dell'impresa e la chiusura della miniera.

20.° Deve depositare presso l'Ufficio minerario l'ultimo piano a rilievi esatti della posizione in cui si lascia o abbandona la miniera.

21.° Finalmente deve scontare le pene cor-

porali, cui viene condannato, quando è ritenuto penalmente responsabile.

7. Regolamento per la prevenzione degli infortuni del lavoro nelle miniere. — Il regolamento 18 giugno 1899, n.° 231 si occupa delle disposizioni atte a prevenire gl' infortuni. A tal fine enumera una serie di prescrizioni tecniche, che è necessario trascrivere integralmente, per averne una nozione completa ed esatta:

Art. 1.° — Nei lavori delle miniere e delle cave dovranno osservarsi, oltre le disposizioni preventive degli infortuni contenute nelle leggi e Regolamenti vigenti in tutto il Regno e quelle in vigore nelle varie provincie, che componevano gli antichi Stati italiani, anche le prescrizioni dei seguenti articoli.

Art. 2.° — Sarà vietato nelle miniere e nelle cave sotterranee l'ingresso alle persone non addette ai lavori, che non siano munite di un permesso speciale della Direzione. A tal uopo appositi avvisi saranno affissi specialmente dove non vi sono, o non vi possono essere guardiani.

Art. 3.° — Le bocche a giorno dei pozzi e delle gallerie delle miniere devono essere munite di difese atte ad impedire ogni disgrazia. Le bocche a giorno delle gallerie e camini di riflusso devono essere tenute chiuse con cancelli disposti in modo da potere, in caso di bisogno, essere aperti dal di dentro al di fuori.

Art. 4.° — Nell'interno delle miniere gli sbocchi delle gallerie nei pozzi di estrazione, od altri non destinati al transito, devono essere

costantemente custoditi, od essere sbarrati in modo da impedire al personale della miniera di accedere abusivamente a detti pozzi ed uscire per i medesimi.

Art. 5.° — In tutti i pozzi o scale, verticali o inclinati, dovranno stabilirsi dei ripiani di riposo alla distanza tra l'uno e l'altro di non più di 8 metri.

Art. 6.° — Per discendere nelle miniere o risalire da esse al giorno, non si deve passare che per le gallerie o per i pozzi all'uopo destinati; e nel caso di circolazione pei pozzi non si deve far uso che dei compartimenti appositi, salvo casi di pericolo od altri di forza maggiore: è fatta eccezione per gli operai espressamente incaricati della sorveglianza e manutenzione delle gallerie e dei pozzi.

Recandosi ai cantieri di lavoro e ritornandone, gli operai dovranno, nelle miniere, percorrere la via prestabilita, ed essere sempre muniti di lume acceso.

Art. 7.° — I cantieri nei quali si sospetti la presenza di gas esplosivi, irrespirabili, micidiali od altrimenti nocivi, dovranno essere visitati dal sorvegliante colle debite cautele prima dell'entrata degli operai.

Dovrà essere impedito, mediante chiusura, l'accesso ai cantieri riconosciuti pericolosi e nei quali il lavoro sia stato sospeso, e ciò anche nel caso che la sospensione del lavoro sia solo temporanea.

Art. 8.° — È severamente proibito di discen-

dere per i pozzi, e di transitare per le gallerie nelle quali sia stato segnalato qualche guasto, prima che il sorvegliante li abbia accuratamente visisitati e dichiarati immuni da pericolo

Art. 9.° — È vietato agli operai di introdursi per qualsiasi motivo, se non in circostanze eccezionali, nelle trombe o fornelli, che servono al getto dei materiali.

Art. 10.° — Nelle gallerie servite da vagoni, che scorrono su rotaie di ferro, quando la sezione della galleria non sia tale da permettere che un'operaio, appoggiandosi ad una parete, possa scansarsi, si dovranno scavare, a distanza non maggiore di 50 metri l'una dall'altra delle nicchie di riparo per proteggere il transito degli operai.

Art. 11.° — È vietato di salire sui vagoncini in moto, siano essi isolati o riuniti in treno, ed è pure vietato di agganciare i vagoncini in moto per comporre un treno,

Art. 12.° — Sarà proibito a chiunque di scendere o salire per mezzo di vagoni dei piani inclinati interni od esterni, a meno che siano muniti di apparecchi di sicurezza.

Sarà pure proibito a chiunque di salire o scendere sui veicoli delle funicolari aeree.

Art. 13.° — I macchinisti hanno l'obbligo di ispezionare frequentemente tanto i canapi, che sollevano le gabbie nei pozzi d'estrazione, quanto gli apparecchi di segnalazione, e di avvertire prontamente i sorveglianti delle avarie che fossero per riconoscere, ancorchè queste non siano

pericolose, onde possano eseguirsi in tempo le opportune riparazioni.

Art. 14.° — I freni, che agiscono alla bocca dei pozzi ed alla testa dei piani inclinati e delle funicolari aeree devono essere manovrati da operai speciali, ai quali incombe l'obbligo della sorveglianza sul buono e regolare andamento dei medesimi, sullo stato di conservazione degli organi che li compongono e sui relativi canapi metallici.

Gli operai suddetti devono dare immediatamente avviso al sorvegliante di qualsiasi riparazione potesse rendersi necessaria.

Art. 15.° — Alla sommità dei piani inclinati automotori e delle discenderie, che servono per l'estrazione del minerale, devono funzionare apparecchi di arresto o di sbarramento, così disposti da impedire l'accesso dei vagoni sul piano inclinato e da potersi rimuovere dall'operaio addetto alla manovra dei vagoni.

Al basso del piano inclinato interno e delle discenderie suddette deve trovarsi una camera di rifugio dove il manovratore possa, durante la salita dei vagoni lungo il piano inclinato, trovare riparo contro possibili pericoli dovuti a rottura dei canapi.

Art. 16.° — Gli argani destinati al sollevamento ed all'abbassamento dei materiali pei piani inclinati devono essere muniti di potenti congegni d'arresto.

I vagoncini scorrenti liberi su binari a moderate pendenze dovranno essere uniti da solide

agganciature ed ogni treno dovrà avere un numero sufficiente di freni, e competente personale per la sua manovra.

Art 19.° — Ogni operaio è in obbligo di fare nel miglior modo possibile le piccole riparazioni alle scale, ai puntelli, ai tavolati, alle armature, ecc., dei pozzi e delle gallerie, che eventualmente fossero stati rotti durante la manovra, il passaggio od il lavoro, avvertendo il sorvegliante qualora occorressero riparazioni di maggiori entità.

Art. 20.° — Non sarà fatto alcun lavoro o manovra per i pozzi, per le discenderie molto inclinate e per i camini, senza servirsi della corda, dandone preavviso ed accertandosi che nessuno sia sotto.

Art. 21.° — Gli operai giunti sul posto, dovranno, prima di accingersi al lavoro, accertarsi della perfetta sicurezza del cantiere e delle vie di accesso, e desisteranno dal lavoro stesso, ogni qualvolta si accorgano di alcunchè di anormale, dandone tosto avviso al sorvegliante.

Art. 22.° — Nei gradini di coltivazione ed in generale in tutti i cantieri per loro natura franosi, la rimozione dei materiali smossi dai colpi di mina si dovrà fare, ove l'ampiezza del cantiere lo permetta, con l'aiuto di lunghe barremine, in modo che l'operaio possa far cadere i massi senza esserne investito; nel caso poi che il cantiere sia riconosciuto eccezionalmente pericoloso, la rimozione del materiale dovrà essere fatta dallo stesso sorvegliante o capo-turno, o sotto la sua immediata direzione.

Art. 23.° — Le più rigorose misure di prudenza dovranno essere seguite dai minatori o scavatori ogni qualvolta la roccia si presenta molto fessurata e specialmente in seguito ai colpi di mina, allo scopo di evitare repentini ed inaspettati distacchi di roccia, che possono colpirli e trascinarli nella caduta.

Art. 24.° — Nella ripresa di cantieri sospesi od abbandonati, il sorvegliante dovrà in precedenza accertarsi delle condizioni di sicurezza in cui i cantieri stessi si trovano.

Art. 25.° — Non sarà permesso di gettare materiali per le teste delle tramoggie o per gli orifizi dei pozzi di sgombro, quando alla loro estremità inferiore non sono muniti di chiusura a saracinesca, se prima non ne saranno stati avvertiti gli operai, che trovansi al piede per ricevere tali materiali e caricarli sui vagoncini, e non si sarà da essi ricevuto il benestare.

Art. 26.° — È rigorosamente vietato di valersi di tavole, salvo casi di urgenze, di armature, di ponti, ecc., che eventualmente fossero destinati ad altri usi, e di approfittarsi, senza il consenso del sorvegliante, di ciò che trovasi nelle gallerie.

Art. 32.° — Qualora avvenga che per una causa qualunque in un cantiere di una miniera l'aria diventi deficiente, ciò che è nettamente indicato dalla fiamma del lume tendente a spegnersi, gli operai dovranno abbandonare il lavoro, dandone immediato avviso al sorvegliante.

Art. 33.° — È severamente proibito di rimuovere gli sbarramenti eseguiti per dirigere la corrente dell'aria nei cantieri dei lavori sotterranei, e di alterare o lasciare aperte le porte, che servono al medesimo scopo.

Il sorvegliante dovrà frequentemente visitare tali porte e sbarramenti durante il lavoro, per accertarsi che si trovano in condizioni regolari.

Art. 34.° — È vietato ai capi ed ai sorveglianti di ammettere al lavoro chi dia segno d'essere alterato dal vino o dai liquori, o risulti essere affetto da qualche malattia, come capo-giro, epilessia, sordità, ecc.

Art. 35.° — Nelle miniere nessun lavoro di escavo, armatura, riempimento, ecc., potrà mai essere affidato ad un solo operaio; ma ce ne vorranno sempre due almeno, i quali dovranno recarsi e rimanere insieme sul posto per eseguirlo.

Art. 36.° — È vietato agli operai di rimanere nel sotterraneo tra un turno e l'altro, a meno che non ne abbiano ordine espresso per la esecuzione dei lavori urgenti.

Art. 37.° — Nelle miniere gli operai avventizi o di prima ammissione non potranno essere destinati al lavoro che in compagnia di altri operai già provetti.

Art. 38.° — Ogni operaio è in obbligo di riferire al suo capo, od al compagno, che viene a sostituirlo, lo stato del suo lavoro e le misure da adottarsi per il buono e sicuro proseguimento del medesimo.

Art. 39.° — Ai sorveglianti incombe l'obbligo di curare la buona tenuta delle gallerie, delle armature, dei cantieri e dei pozzi, e solo al direttore tecnico spettano le norme, che riguardano l'insieme della lavorazione.

Art. 40.° — Le lesioni di qualunque entità, che l'operaio riporti sul lavoro devono essere da lui o dai compagni immediatamente denunciate alla Direzione, perchè questa possa affidarlo alle cure del sanitario della miniera, alle quali il ferito dovrà poi completamente uniformarsi.

Art. 41.° — Di tutte le disposizioni preventive degli infortuni contenute nelle leggi e nei regolamenti generali e speciali, sarà fatto, a cura della Direzione dei lavori, un estratto, che dovrà essere approvato e controfirmato dall'ingegnere delle miniere del rispettivo distretto minerario, e rimanere quindi affisso nei locali frequentati dagli operai, ed essere a questi letto e spiegato a cura del personale dirigente o sorvegliante.

8. Conclusione sul capitolo. — Dall'esame sommario fatto sulla legislazione mineraria appare che, essendo la materia sufficientemente regolata, dovrebbe pienamente rispondere agli scopi, che le stesse leggi si propongono; ma pur troppo non è così! E non lo è appunto, perchè in pratica le leggi non ricevono la loro rigorosa applicazione, e fino a quando restano nei codici, non possono apportare alcun notevole giovamento.

Gli esercenti hanno tante cose a pensare ed a fare da non potere attendere, come dovrebbero, alla rigorosa osservanza delle prescrizioni delle nuove leggi. Inoltre trovano ostacoli nelle inveterate abitudini dei loro subalterni abbastanza ignoranti e cocciuti, i quali sono quasi sempre riluttanti ad accettare le innovazioni, senza contare, che i loro interessi pecuniari, che vengono scossi per le maggiori spese cui devono andare incontro, li consigliano a lasciar scorrere, come prima, l'acqua per la sua china.

Gl'ingegneri minerari governativi, sono, come abbiamo dianzi constatato, insufficienti di numero a poter ispezionare spesso e bene tutte le miniere del loro distretto.

Gli altri Ufficiali governativi, chiamati dalle leggi ad esercitare la sorveglianza, attendono alle loro principali funzioni, cui sono direttamente e più specialmente preposti, e non trovano tempo e buon volere ad occuparsi della sorveglianza delle miniere.

Gl'istituti assicuratori sono impotenti a compiere la funzione di vigilanza, per le enormi spese, cui dovrebbero andare incontro per le continue e diligenti ispezioni.

È perciò che le cose vanno piuttosto male ad onta delle buone leggi; è perciò, che le lavorazioni, meno qualche eccezione, si conducono con i vecchi e vieti sistemi pieni di difetti e fecondi di pericoli; è perciò che gl' infortuni anzichè diminuire, aumentano nella loro spa-

ventevole percentuale, che tanto preoccupa e rovina gl'istituti assicuratori.

Perchè le leggi potessero avere una esatta applicazione, converrebbe, che ogni miniera, almeno una volta al mese, ricevesse una rigorosa ispezione, e l'ispettore non transigesse coi suoi doveri, non si lasciasse influenzare da compiacenze o riguardi a persone o ad interessi; ma dovrebbe rigorosamente esigere, che venissero applicate tutte le disposizioni delle leggi e dei regolamenti, ed in mancanza dovrebbe inesorabilmente provocare le penalità, che le stesse leggi comminano.

Il magistrato poi dovrebbe essere rigoroso nell'applicazione delle pene, specialmente coi recidivi e coi ricalcitranti, per fare penetrare cosi nelle loro dure cervici la persuasione, che le leggi son fatte per essere eseguite e rispettate.

FINE.

800

MANUALI HOEPLI

Pubblicati a tutto Febbrajo 1903.

Ministero dell' Istruzione
Gabinetto
del Sottosegretario di Stato

Roma, 3 nov. 1900.

Ill.mo Signore
Comm. Ulrico Hoepli
Editore
MILANO.

La collezione dei Manuali Hoepli, ricca ormai di quasi 700 volumi, forma la più vasta enciclopedia di scienze, lettere ed arti finora apparsa in Italia. Meritano lode certamente e gli autori, che in forma lucida e breve hanno preparato così valido ausilio alla gioventù studiosa, e l'editore che ha saputo scegliere, tra le varie discipline, quelle che meglio valgono a formare un complesso di cognizioni indispensabili alla cultura moderna.

firmato:

ENRICO PANZACCHI.

Sotto Segretario di Stato
Ministero della Pubbl. Istruzione.

Il Ministro
per l'Agricoltura, l' Industria
e il Commercio

Roma, 25 ott. 1900.

Ill. sig. Comm. U. Hoepli,
Milano.

La larga accoglienza fatta alla collezione dei manuali, editi dalla Sua benemerita Casa, deve certo formare la migliore e più ambita ricompensa per la S. V. Ill.ma, che con intelligente cura ne dirige la pubblicazione.

Questo Ministero ha avuto più volte occasione di fermare la sua attenzione sui lavori che più direttamente riguardano l' agricoltura, la zootecnia e le industrie ad esse attinenti, trovandoli rispondenti allo scopo, che la S. V. Ill.ma si propone di conseguire.

Mi torna quindi gradito di esprimerne a Lei il mio sincero compiacimento, mentre Le auguro che sempre maggior favore abbia ad incontrare codesta Sua utile raccolta

firmato: CARCANO.
Min. dell'Agr., Ind. e Comm.

AVVERTENZA

Tutti i MANUALI HOEPLI sono elegantemente legati in tela e si spediscono ***franco di porto*** **nel** Regno. — Chi desidera ricevere i volumi raccomandati, onde evitare lo smarrimento, è pregato di aggiungere la sopratassa di raccomandazione.

☞ **I libri, non raccomandati, viaggiano a rischio e pericolo del committente** ☜

800
Manuali Hoepli

Nella divisione sistematica che segue, fatta espressamente per facilitare la consultazione del presente catalogo, ho radunato in pochi gruppi e disposto in ordine alfabetico tutte le voci più salienti delle materie trattate nei Manuali Hoepli e prego gli Studiosi di consultarlo sempre nelle loro ricerche.

Agraria.

Abitazioni d. animali
Agricoltore (il lib. dell')
Agricoltore (pront. d.)
Agronomia
Id. e agricoltura
Agrumi
Alimentaz. bestiame
Analisi vino
Animali da cortile
Id. parassiti
Apicoltura
Assicur. aziende rurali
Bachi da seta
Bestiame e agricolt.
Campicello Scolastico
Cane
Cantiniere
Caseificio
Catasto
Cavallo
Chimica agraria
Cognac
Colombi domestici
Computisteria agraria
Concimi
Coniglicoltura
Distillazione vinacce
Economia fabb. rurali
Enologia
Id. domestica
Estimo rurale
Id. dei terreni
Floricoltura
Fosfati, perfosfati
Frumento e mais
Frutta minori
Frutticoltura
Funghi mangerecci
Gelsicoltura
Humus
Igiene rurale
Id. veterinaria
Immunità a. malattie
Insetti nocivi
Id. utili
Latte, burro o cacio
Legislaz. rurale
Macchine agricole
Mais
Majale
Malattie crittogam.
Malattie dei vini
Mezzeria
Molini
Mosti e vini (densità d.)
Olivo e Olio
Olii vegetali, ecc.
Orticoltura
Panificazione
Piante e fiori
Piante industriali
Piante tessili
Pollicoltura
Pomologia
Prato
Prodotti agr. d. Tropico
Razze equine
Selvicoltura
Tabacco
Tartufi e funghi
Triangolaz. Top. e Cat.
Uve da Tavola
Vini bianchi
Vino
Viticoltura
Zoonosi
Zootecnia

Prodotti alimentari.

Adulteraz. alimenti
Agrumi
Alimentazione
Animali da cortile
Apicoltura
Caseificio
Cantiniere
Cognac
Colombi domestici
Coniglicoltura
Conservazione sostanze alimentari
Enologia
Enologia domestica
Frumento
Frutta minori
Frutticoltura
Funghi mangerecci
Gastronomia
Latte, cacio e burro
Liquorista
Mais
Majale
Mosti e vini
Olivo e olio
Olii vegetali
Orticoltura
Ostricoltura
Panificazione
Piscicoltura
Pollicoltura
Tartufi e funghi
Uve da tavola
Vini bianchi
Vino

Industrie diverse.

Abiti per signora
Acetilene
Acido solforico
Alcool industriale
Apicoltura
Arti grafiche
Asfalto
Bachi da seta
Biancheria
Carta (Industria d.)
Cognac
Colori e vernici
Commercio (Storia d.)
Concia pelli
Distillazione del legno
Id. delle vinacce
Elettricità e appl. vedi al gruppo *Elettricità*
Fabbro ferraio
Falegname ebanista
Filatura e tessitura
Fiori artificiali
Fonditore di metalli
Fotografia:
Carte fotografiche
Fotografia:
Dizionario fotogr.
Fotocromatografia
Fotog. industriale
Fotog. ortocromat.
Fotog. p. dilettanti
Fotogrammetria
Fotosmaltografia
Processi fotomecc.
Proiezioni fotog.
Ricettario fotog.
Spettrofotometria
Gaz illuminante
Gioielleria, oreficeria
Imitazioni e succedanei
Incandescenza a gaz
Litografia
Macchine per cucire
Marmista
Meccanica
Meccanico
Metalli preziosi
Modellatore meccan.
Naturalista preparat.
Operaio
Orologeria
Ostricoltura
Panificazione
Piante industriali
Id. tessili
Piccole industrie
Pietre preziose
Pirotecnia
Piscicoltura
Pomologia artificiale
Ricettario domestico
Id. industriale
Saggiatore
Saponi (Industria dei)
Seta (Industria d.)
Specchi (Fabbric.)
Stearica (Industria)
Tessuti di lana e cot.
Tipografia
Tintore
Tintura della seta
Tornitore meccanico
Trine a fuselli
Vernici, lacche, inch.
Vetro
Zucchero

Fisica e Chimica.

Acetilene
Acido solforico
Adulterazione alim.
Alcool
Analisi chimica qual.
Analisi vino
Id. volumetrica
Calore
Chimica
Id. agraria
Id. analitica
Id. appl. a. igiene
Id. clinica
Id. legale
Chimico industriale
Climatologia
Cognac
Concimi
Conservaz. sost. alim.
Dinamica
Disinfezione
Distillazione del legno
Id. delle vinacce
Elettrochimica
Energia fisica
Esplodenti
Farmacista
Farmacoterapia
Fisica
Fisica cristallografica
Fotografia (v. al gruppo *Industrie*)
Fulmini e parafulmini
Galvanoplastica
Galvanizzazione
Galvanostegia
Gravitazione
Igroscopi, igrom.
Latte, burro, cacio
Liquorista
Luce e colori
Id. e suono
Meteorologia
Microscopio
Olii veget. miner.
Ottica
Profumiere
Sieroterapia
Spettroscopio
Termodinamica
Tintore
Tintura di seta

Storia Naturale.

Acque miner. e term.
Anatom. e fisiol. comp.
Anatomia microscop.
Anatomia vegetale
Animali parass. uomo
Antropologia
Batteriologia
Biologia animale
Botanica
Cane
Cavallo
Coleotteri
Colombi domestici
Coniglicoltura
Cristallografia
Ditteri
Embriol e morfol. gen.
Fiori artificiali
Floricoltura
Fisica cristallografica
Fisiologia
Id. vegetale
Frutticoltura
Frutta minori
Funghi mangerecci
Geologia
Imenotteri ecc.
Insetti nocivi
Id. utili
Ittiologia
Lepidotteri
Majale
Malattie crittog.
Metalli preziosi
Mineralogia gener.
Id. descritt.
Naturalista preparat.
Naturalista viaggiat.
Orticoltura
Ostricoltura e mitil.
Paleoetnologia
Paleontologia
Piante e fiori
Pietre preziose
Piscicoltura
Pollicoltura
Pomologia
Protistologia
Selvicoltura
Sismologia
Tabacco
Tartufi e funghi
Tecnica protistol.
Uccelli canori
Vulcanismo
Zoologia

Medicina, Chirurgia, Igiene.

Acque miner. e term.
Analisi chimica qual.
Anatomia e fis. comp.
Anatomia microscop.
Anatomia topograf.
Animali parass. uomo
Antropometria
Assistenza infermi
Id. pazzi
Batteriologia
Biologia animale
Chimica appl. a. igiene
Chimica clinica
Chimica legale (toss.)
Chirurg. operativa
Climatologia
Disinfez. (Pratica d.)
Embriologia
Epilessia
Farmacista
Farmacoterapia
Fisiologia
Fototerapia
Idroterapia
Igiene della bocca
Id. del lavoro
Id. vita pubblica
Id. della pelle
Id. privata
Id. rurale
Id. scolastica
Id. veterinaria
Id. della vista
Immunità malattie
Impiego ipodermico
Infortuni d. montagna
Legislazione sanitaria
Luce e salute
Malattie del sangue
Massaggio
Materia medica
Medicatura antisett.
Medico pratico
Microbiologia
Microscopio
Morte vera e app.
Nutrizione bamb.
Organoterapia
Ortofrenia
Ostetricia
Pellagra
Protistologia
Psichiatria
Psicologia fisiol.
Psicoterapia
Radioterapia
Röntgen (Raggi)
Semejotica
Sieroterapia
Soccorsi d'urgenza
Terapia infanzia
Tisici e sanatori
Veleni
Zoonosi

Elettricità.

Cavi telegrafici
Correnti elettr. altern.
Distillazione del legno
(Indust. elettrochim.)
Elettricità
Elettrotecnica
Elettrochimica
Fulmini e parafulmini
Galvanizzazione
Galvanoplastica
Galvanostegia
Illuminazione elettric.
Magnetis. e elettricità
Metallocromia
Röntgen (Raggi di)
Telefono
Telegrafia
Unità assolute

Tecnologia, Ingegneria, Costruzioni, ecc.

Abitazioni anim. dom.
Architettura
Aritmetica e Geom. op.
Asfalto
Automobilista
Calcestruzzo
Calci e cementi
Calderaio
Casa dell'avvenire
Ciclista
Coltivazione miniere
Conti e calcoli fatti
Cubatura legnami
Curve circolari
Decoraz. e indust. art.
Dinamica
Disegnatore meccan.
Disegno assonometr.
Id. geometrico
Id. industriale
Id. di projez. ort.
Id. (Gramm. del)
Dizionario tecnico
Fabbricati civili
Fabbro ferraio
Falegname-ebanista
Fognatura cittadina
Id. domestica
Fonditore in metalli
Fotogrammetria
Gaz illuminante
Gnomonica
Idraulica
Imitazioni e succed.
Incandescenza a gaz
Industrie (Piccole)
Infortuni sul lavoro
(Mezzi p. prevenirli)
Ingegnere civile
Ingegneria legale
Lavori in terra
Leggi lavori pubblici
Leghe metalliche
Macchine a vapore
Id. agricole
Id. per cucire
Macchinista e fuochist.
Marmista
Meccanica
Meccanico
Meccanismi (500)
Miniere
Modellatore meccanic.
Molini
Momenti resistenti
Montatore d. macchine
Operaio
Orologeria
Peso metalli
Prospettiva
Regolo calcolatore
Resistenza d. materiali
Scaldamento e ventil,
Siderurgia
Stereometria
Strumenti metrici
Tavole d'alligazione
Tempera e cementaz.
Termodinamica
Tornitore

Matematiche.

Algebra elementare
Id. compl. I anal.
Id. Id. II equaz.
Id. (Esercizi di)
Aritmetica pratica
Id. razionale
Id. (Eserc. di)
Id. e geom. d. op.
Astronomia
Id. nautica
Calcolo infin. I calc. diff
Id. II integrale
Id. III d. variaz.
Id. (Esercizi di)
Celerimensura
Compensazione errori
Computisteria
Conti e calcoli fatti
Cubatura legnami
Curve circolari
Determinanti
Disegno assonometr.
Id. geometrico
Disegno industriale
Id. di projezioni
Id. topografico
Economia matematica
Eserciz. d. geom. elem.
Id. di Trigonom.
Formulario di matem.
Fotogrammetria
Funzioni analitiche
Id. ellittiche
Geometr. anal. d. piano
Id. Id. d. spazio
Id. descrittiva
Id. metr. e trig.
Id. pratica
Id. proj. d. piano
Id. Id. d. spazio
Id. pura
Id. e trig. d. sfera
Gnomonica
Gruppi di trasformaz.
Gravitazione
Interesse e sconto
Logaritmi
Logica matematica
Logismografia
Matematica (compl. di)
Matematiche superiori
Metrologia
Peso metalli
Problemi di geometr.
Prospettiva
Ragioneria
Id. d cooper.
Id. industrial.
Ragioniere (pront. d.)
Regolo calcolatore
Repertor. di matemat.
Stereometria
Strumenti metrici
Telemetria
Teoria dei numeri
Id. d. ombre
Termodinamica
Triangolazioni topog.

Amministrazione pubblica
Diritto e Giurisprudenza.

Assicurazione
Id. estima danni
Beneficenza
Bonifiche
Catasto
Chimica appl. a igiene
Codice del bollo
Id. doganale
Id. civile
Id. proced. civile
Id. commercio
Id. pen. e proc. pen.
Id. di marina
Id. pen. p. l'eserc.
Id. del teatro
Id. d. perito misur.
Cod. e leggi us. d'Italia
Computisteria
Conciliatore
Contabilità comunale
Id. dello Stato
Cooperative rurali
Cooperazione
Debito pubblico
Digesto
Diritti e dov. d. cittad.
Diritto amministrativ.
Id. civile
Id. commerciale
Id. costituzionale
Diritto Ecclesiastico
Id. Intern. pubbl.
Id. Id. privato
Id. penale
Id. Id. romano
Id. romano
Economia politica
Esattore comunale
Estimo dei terreni
Id. rurale
Fognatura cittadina
Giustizia amministr.
Igiene scolastica
Id. veterinaria
Imposte dirette
Infortuni sul lavoro
Ingegneria legale
Interesse e sconto
Ipoteche
Legge comunale
Id. sui lav. pubbl.
Id. s. ordin. giud.
Id. infort. s. lavoro
Id. s propr. letter.
Id. s. diritti d'aut.
Id. s. priv. industr.
Id. s. sanità e sicurezza pubblica
Legge sulle tasse di registro e bollo
Legislazione sanitaria
Legislazione rurale
Liquidat. sinistri marittimi
Logismografia
Mandato commerciale
Notaio
Ordinam. Stati d'Eur.
Id. Id. f. d'Eur.
Paga giornaliera
Posta
Produz. e commer. vino
Prontuario d. agricolt.
Id. d. ragion.
Proprietario di case
Ragioneria
Ragioneria d. Cooper.
Id. industriale
Ricchezza mobile
Scienza d. finanze
Scritture d'affari
Socialismo
Società di mut. soccor.
Id. industriali
Sociologia generale
Statistica
Testamenti
Trasporti e tariffe
Valori pubblici

Archeologia, Belle Arti.

Amatore oggett. d'arte
Anatomia pittorica
Antichità greche
Id. priv. d. rom.
Id. pubbl. rom.
Armi antiche
Araldica
Archeol. d. arte greca
Id. d. arte etr. rom.
Architettura
Armi antiche
Arti grafiche fotomec.
Atene
Calligrafia
Colori e pittura
Decoraz. e ind. artist.
Disegno
Id. (Gramm. del)
Fiori artificiali
Fotosmaltografia
Gioielleria, oreficeria
Litografia
Luce e colori
Majoliche e porcellane
Marmista
Mitologia
Monete greche
Id. romane
Monogrammi
Numismatica
Ornatista
Paleografia
Paleoetnologia
Pittura italiana
Id. ad olio
Prospettiva
Ristauratore dipinti
Scoltura
Storia dell'arte
Teoria d. ombre
Topografia di Roma
Vocabolarietto numis.
Vocabolario araldico

Storia e Geografia.

Acque minerali
Alpi
Atlante st. geog. d. Ital.
Id. geog. univers.
Cartografia
Climatologia
Commercio (Storia d.)
Cosmografia
Cristoforo Colombo
Cronologia
Id. scop. geog.
Dizionario alpino
Id. geografico
Id. dei comuni d'Italia
Dizionario biografico
Esercizi geografici
Etnografia
Geografia
Id. classica
Id. fisica
Id. commercial.
Geologia
Islamismo
Manzoni A.
Mare
Mitologia
Omero
Paleoetnologia
Prealpi bergamasche
Prontuario di geograf.
Rivoluzione francese
Shakespeare
Sismologia
Statistica
Storia antica
Id. d. arte militare
Id. del commercio
Id. d'Italia
Id. di Francia
Id. d'Inghilterra
Id. e cronologia
Topografia di Roma
Vulcanismo

Erudizione, Bibliografia, ecc.

Amatore oggetti d'art.
Id. di maioliche
Armi antiche
Atene
Autografi
Bibliografia
Bibliotecario
Classificaz. d. scienze
Crittografia
Dizionario bibliograf.
Id. biografico
Id. stenograf.
Id. abbreviat.
Enciclopedia Hoepli
Epigrafia latina
Errori e pregiudizi
Evoluzione (storia d.)
Grafologia
Litografia
Paleoetnologia
Paleografia
Stenografia
Stenografo
Tipografia

Filosofia, Pedagogia, Religione.

Bibbia
Buddismo
Didattica
Diritto ecclesiastico
Estetica
Etica
Evoluzione
Filosofia morale
Giardino infantile
Grafologia
Igiene scolastica
Imitazione Cristo
Logica
Mitologia
Psicologia
Id. fisiologica
Protezione animali
Ortofrenia
Religioni dell'India
Sordomuto

Arte militare, Nautica.

Amatore oggetti d'art.
Armi antiche
Attrezzatura navale
Canottaggio
Codice cavalleresco
Costruttore navale
Disegno e costruz. navi
Doveri macchin. naval.
Duellante
Esplodenti
Filonauta
Flotte moderne
Ingegnere navale
Macchinista navale
Marine da guerra
Marino
Meccanica del macchinista di bordo
Nautica stimata
Pirotecnia
Scherma
Storia arte militare
Telemetria
Ufficiale

Letteratura, Linguistica, Filologia.

Arabo parlato
Arte del dire
Conversaz. Ital.-Ted.
Id. Ital.-Fran.
Corrisp. comm. italian.
Id. Id. spagn.
Id. Id. franc.
Crittografia
Dantologia
Dialetti italici
Id. greci
Dizion. abbrev. latine
Id. bibliografico
Id. Eritreo
Id. Milanese
Id. Olandese
Id. Tedesco
Id. univ. in 4 ling.
Dottrina pop. in 4 ling.
Enciclopedia Hoepli
Esercizi greci
Id. latini
Id. di traduzione della gramm. franc.
Esercizi di traduzione della gramm. tedesc.
Filologia classica
Florilegio poet. greco
Fonologia italiana
Id. latina
Fraseologia francese
Glottologia
Grammatica albanese
Grammat. dan.-norv.
Id. ebraica
Id. Francese
Id. Galla (Orom.)
Id. Greca
Id. Greca-mod.
Id. Inglese
Id. Italiana
Id. Latina
Id. Olandese
Id. Portoghese-Brasiliana
Grammat. Rumena
Id. Russa
Id. Slovena
Id. Spagnuola
Id. Svedese
Id. Tedesca
Id. Turca osm.
Letteratura albanese
Id. american.
Id. araba
Id. assira
Id. catalana
Id. dramm.
Id. ebraica
Id. egiziana
Id. francese
Id. greca
Id. indiana
Id. inglese
Id. italiana
Id. norveg.
Letteratura persiana
Id. provenz.
Id. romana
Id. spagnuol.
Id. tedesca
Id. ungheres.
Id. slava
Lingua gotica
Lingue d'Africa
Id. neo-latine
Id. straniere
Metrica d. greci e rom.
Morfologia greca
Id. italiana
Omero
Paleografia
Relig. e ling. di India
Rettorica
Ritmica italiana
Sanscrito
Shakespeare
Sintassi francese
Stilistica
Stilistica latina
Tavole divina comm.
Tigrè
Traduttore tedesco
Verbi greci
Id. latini
Vocabol. lingua Russa
Volapuk

Musica, Sport.

Acrobatica e atletica
Alpinismo
Amatore oggetti d'art.
Armonia
Armi antiche
Automobilista
Ballo
Biliardo
Cacciatore
Cane (Allevatore del)
Canottaggio
Canto (Il)
Cantante
Cavallo
Chitarra
Ciclista
Codice cavalleresco
Dizionario alpino
Id. filatetico
Dizionario delle corse
Duellante
Filonauta
Ginnastica femminile
Id. maschile
Id. (Storia d.)
Giuochi ginnastici
Giuoco del pallone
Infortuni d. montagna
Lawn-Tennis
Mandolinista
Nuotatore
Pianista
Proverbi sul cavallo
Scacchi
Scherma
Storia della musica
Strumentazione
Strumenti ad arco

Elenco completo dei ***MANUALI HOEPLI*** *disposti in ordine alfabetico per materia.*

L. c.

Abitazione degli animali domestici, del Dott. U. BARPI, di pag. XVI-372, con 168 incisioni . . . . . 4 —

Abitazioni — *vedi* Fabbricati civili.

Abiti per signora (Confezione di) e l'arte del taglio, compilato da EMILIA COVA, di pag. VIII-91, con 40 tavole . . 3 —

Abbreviature — *vedi* Dizionario abbreviature — Dizionario stenografico.

Acetilene (L') di L. CASTELLANI 2.ª ediz. di p. XVI-164 . 2 —

Acido solforico, Acido nitrico, Solfato sodico, Acido muriatico (Fabbricazione dell'), del Dott. V. VENDER, di pag. VIII-312, con 107 incisioni e molte tabelle. . . . 3 50

Acque (Le) **minerali e termali del Regno d'Italia,** di LUIGI TIOLI. Topografia - Analisi - Elenchi - Denominazione delle acque - Malattie per le quali si prescrivono - Comuni in cui scaturiscono - Stabilimenti e loro proprietari - Acque e fanghi in commercio - Negozianti d'acque minerali, di pag. XXII-552 . . . . . 5 50

— *vedi anche* Legislazione delle.

Acrobatica e atletica di A. ZUCCA, di pag. XXX-267, con 100 tavole e 42 incisioni nel testo 6 50

Acustica — *vedi* Luce e suono.

Adulterazioni e falsificazioni (Dizionario delle) **degli alimenti,** del Dott. Prof. L. GABBA (è in lavoro la 2ª ediz.).

Agricoltore (Prontuario dell'). Manuale di agricoltura, economia, estimo e costruzioni rurali, del prof. V. NICCOLI, 2ª edizione riveduta ed ampliata, di p. XXVIII-464 . . 5 50

— **(Il libro dell')** Agronomia, agricoltura, industrie agricole del Dott. A. BRUTTINI, di pag. XX-446 con 303 figure . 3 50

Agronomia, del Prof. CAREGA DI MURICCE, 3ª ediz. riveduta ed ampliata dall'autore, di pag. XII-210. . . . . 1 50

Agronomia e agricoltura moderna, di G. SOLDANI, 2ª ed. di pag. VIII-416 con 134 incisioni e 2 tav. cromolit. . . 3 50

Agrumi (Coltivazione, malattie e commercio degli), di A. ALOI, con 22 incisioni e 5 tavole cromolit., pag. XII-238 3 50

Alcool (Fabbricazione e materie prime), di F. CANTAMESSA di pag. XII-307, con 24 incisioni . . . . . 3 —

Alcool industriale, di G. CIAPETTI. Produzione dell'alcole industriale dal punto di vista dell'agricoltura italiana, applicazione dell'alcole denaturato alla fabbricazione dell'aceto e delle vinacce, alla produzione della forza motrice, al riscaldamento e alla illuminazione con 105 illustrazioni, di pag. XII-262 . . . . . 3 —

Algebra complementare, del Prof. S. PINCHERLE:

Parte I. *Analisi Algebrica,* di pag. VIII-174 . . . . 1 50

Parte II. *Teoria delle equazioni,* pag. IV-169 con 4 inc. 1 50

L. c

Algebra elementare, del Prof. S. PINCHERLE, 8ª ediz. di pag. VIII-210 e 2 incisioni 1 50

— **(Esercizi di),** del Prof. S. PINCHERLE, di pag. VIII-135, con 2 incisioni. 1 50

Alighieri (Dante) — *vedi* Dantologia.

Alimentazione, di G. STRAFFORELLO, di pag. VIII-122 . 2 —

Alimentazione del bestiame, dei Proff. MENOZZI E NICCOLI, di pag. XVI-400 con molte tabelle . . . . . 4 —

Allattamento — *vedi* Nutrizione del bambino.

Alligazione per l'oro e per l'argento — *vedi* Leghe - Tavole.

Alluminio (L'), di C. FORMENTI, di pag. XXVIII-324 . . . 3 50

Aloé — *vedi* Prodotti agricoli.

Alpi (Le), di J. BALL, trad. di I. CREMONA, pag. VI-120 . 1 50

Alpinismo, di G. BROCHEREL, di pag. VIII-312 . . . . 3 —

Amalgame — *vedi* Leghe metalliche.

Amatore (L') **di oggetti d'arte e di curiosità,** di L. DE MAURI, di 600 pag. adorno di numerose incis. e marche. Contiene le materie seguenti: Pittura - Incisione - Scoltura in avorio - Piccola scoltura - Vetri - Mobili - Smalti - Ventagli - Tabacchiere - Orologi - Vasellame di stagno - Armi ed armature - Dizionario complementare di altri infiniti oggetti d'arte e di curiosità, di pag. XII-580. . . . . 6 50

Amianto — *vedi* Imitazioni.

Anagrammi. — *vedi* Enimmistica.

Analisi chimica qualitativa di sostanze minerali e organiche e ricerche tossicologiche, ad uso dei laboratori di chimica in genere e in particolare delle Scuole di Farmacia, del Prof. P. E. ALESSANDRI. 2ª ediz. intieramente rifatta, di pag. XII-384, con 14 inc. numerose tabelle e 5 tav. cromolitografiche 5 —

Analisi di sostanze alimentari. — *vedi* Chimica applicata all'Igiene.

Analisi delle Urine. — *vedi* Chimica clinica.

Analisi del vino, ad uso dei chimici e dei legali, del Dott. M. BARTH, traduzione del Prof. E. COMBONI, 2ª edizione italiana interamente riveduta ed ampliata dal traduttore, di pag. XVI-140. con 8 inc. intercalate nel testo . . . 2 —

Analisi volumetrica applicata ai prodotti commerciali e industriali, del Prof. P. E. ALESSANDRI, pag. X-342. con inc. 4 50

Ananas. — *vedi* Prodotti agricoli.

Anatomia e fisiologia comparate, del Prof. R. BESTA, di pag. VII-218 con 34 incisioni 1 5

Anatomia microscopica (Tecnica di), del Prof. D. CARAZZI, di pag. XI-211, con 5 incisioni 1 50

L. c.

Anatomia pittorica, del Prof. A LOMBARDINI, 2ª ediz. riveduta e ampliata, di pag. VIII-168, con 53 inc. . . . 2 —

Anatomia topografica, del Dott. Prof. C. FALCONE, di pag. XV-395, con 30 incisioni . . . . . 3 —

Anatomia vegetale, del Dottor A. TOGNINI, di pagine XVI-274 con 41 incisioni . . . . . 3 —

Animali da cortile, del Prof. P. BONIZZI, di pag. XIV-238 con 39 incisioni. (La 2ª ediz. è in preparazione).

Animali (Gli) **parassiti dell'uomo,** del Prof. F. MERCANTI, di pag. IV-179, con 33 incisioni 1 50

Antichità greche, del Prof. V. INAMA. (In lavoro).

Antichità private dei romani, del Prof. N. MORESCHI. 3ª edizione interamente rifatta del Manuale di W. KOPP, di pag. XVI-181 con 7 incisioni 1 50

Antichità pubbliche romane di J. G. HUBERT, rifacimento delle antichità romane pubbliche, sacre e militari di W. KOPP, traduzione del Dott. A. WITTGENS, di pag. XIV-324, con 18 figure intercalate nel testo e una pianta. . 3 —

Antisettici — *vedi* Medicatura antisettica.

Antropologia, del Prof. G. CANESTRINI, 3ª ediz., di pag. VI-239 con 21 incisioni. 1 50

Antropometria, di R. LIVI, di pag. VIII-237 con 32 incis. 2 50

Apicoltura, del Prof. G. CANESTRINI, 3ª ediz. riveduta di pag. IV-215 con 43 incisioni . . . . . 2 —

Appalti — *vedi* Ingegneria legale.

Arabo parlato (L') in Egitto, grammatica, frasi, dialoghi e raccolta di oltre 6000 vocaboli del Prof. A. NALLINO. (Nuova ediz. dall'*Arabo volgare* di DE STERLICH e DIB KHADDAG) di pag. XXVIII-386 . . . . . 4 —

Araldica (Grammatica), di F. TRIBOLATI, 4ª ediz. rifatta da G. DI CROLLALANZA. (In lavoro).

Aranci — *vedi* Agrumi.

Archeologia. Arte Greca, del Prof. I. GENTILE (esaurito). È in preparazione una nuova ediz. rifatta del Prof. S. RICCI

Archeologia e Storia dell'arte italica, etrusca e romana. 3ª ediz. intier. rifatta. Un vol. di testo con intr. bibliogr. ed appendici sulle ultime scoperte e questioni archeol. di pag. XXXIV-346 con 96 tav. nel testo a cura del Prof. S. RICCI e un vol. di 79 tav. e in. a cura del Prof. I. GENTILE 7 50

Architettura (Manuale di) **italiana,** antica e moderna, di A. MELANI, 3ª edizione rifatta con 131 incisioni e 70 tavole di pag. XXVIII-460. . . . . 6 —

L. c.

Argentatura — *vedi* Galvanizzazione — Galvanoplastica — Galvanostegia — Metallocromia — Metalli preziosi — Piccole industr.

Aritmetica pratica, del Prof. Dott. F. PANIZZA. 2ª edizione riveduta, di pag. VIII-188 . . . . . 1 50

Aritmetica razionale, del Prof. Dott. F. PANIZZA, 4ª edizione riveduta di pag. XII-210 . . . . . 1 50

— **(Esercizi di),** del Prof. Dott. F. PANIZZA, di p. VIII-150 1 50

Aritmetica (L') **e Geometria dell'operaio,** di EZIO GIORLI, di pag. XII-183, con 74 figure . . . . . 2 —

Armi antiche (Guida del raccoglitore e dell'amatore di) di J. GELLI, di pag. VIII-388, con 9 tavole fuori testo, 432 incisioni nel testo e 14 tavole di marche 6 50

Armonia (Manuale di), del Prof. G. BERNARDI, con prefazione di E. ROSSI di pag. XII-288 . . . . . 3 50

Arte del dire (L'), di D. FERRARI, Manuale di rettorica per lo studente delle Scuole secondarie. 5ª ediz. corr., (10, 11 e 12 migliaio), pag. XVI-350 e quadri sinottici . . . 1 50

Arte della memoria (L'), sua storia e teoria (parte scientifica). Mnemotecnia Triforme (parte pratica) del Generale B. PLEBANI, di pag. XXXII-224 con 13 illustr. 2 50

Arte mineraria. — *vedi* Miniere (Coltivazione delle).

Arte salutare — *vedi* Memoriale dei Medici pratici.

Arti (Le) **grafiche fotomeccaniche,** ossia la Eliografia nelle diverse applicaz. (Fotozincotipia, fotozincografia, fotocromolitografia, otolitografia, fotocollografia, fotosilografia, tricromia, fotocollocromia, elioincisione, ecc. secondo i metodi più recenti, con un Dizionarietto tecnico e un cenno storico sulle arti grafiche; 3ª ediz. corr. e accresciuta ed in parte rifatta, con molte illustr. di pag. XVI-238 . . . 2 —

Asfalto (L'), fabbricazione, applicazione, dell'Ing. E. RIGHETTI, con 22 incisioni, di pag. VIII-152. . . . . 2 —

Assicurazione in generale, di U. GOBBI, di pag. XII-308. 3 —

Assicurazione sulla vita, di C. PAGANI, di pag. VI-161.. 1 50

Assicurazioni (Le) **e la stima dei danni** nelle aziende rurali, con appendice sui mezzi contro la grandine, del Dr. A. CAPILUPI, di pag. VIII-284, 17 incisioni 2 50

Assistenza degl'infermi nell'ospedale ed in famiglia, del Dott. C. Calliano, 2ª ediz., pag. XXIV-448, 7 tav. . . . 4 50

Assistenza dei pazzi nel manicomio e nella famiglia, del Dr. A. PIERACCINI, e prefaz. del prof. E. MORSELLI, pag. 250 2 50

L. c.

Astronomia, di J. N. LOCKYER, nuova versione libera con note ed aggiunte del Prof. G. CELORIA, 4ª ediz. (esaurito, è in lavoro la 5ª edizione).

Astronomia nautica, del prof. G. NACCARI, di pag. XVI-320, con 45 incis. e tav. numeriche . . . . . 3 —

Atene. Brevi cenni sulla città antica e moderna, seguiti da un saggio di Bibliografia descrittiva e da una Appendice Numismatica, di S. AMBROSOLI, con un panorama e una pianta d'Atene, 22 tav. e varie incisioni nel testo . . . 3 50

Atlante geografico-storico d'Italia, del Dott. G. GAROLLO, 24 tav. con pag. VIII-67 di testo e un'appendice . . . 2 —

Atlante geografico universale, di R. KIEPERT, 26 carte con testo. *Gli Stati della terra* del Dott. G. GAROLLO. 10ª ediz. aumentata e corretta (dalla 91.000ª alla 100.000ª copia) pag. VIII-88 . . . . . 2 —

Atletica — *vedi* Acrobatica.

Atmosfera — *vedi* Igroscopi e igrometri.

Attrezzatura, manovra navale, segnalazioni marittime e Dizionarietto di Marina, di F. IMPERATO, 3ª edizione ampliata, di pag. XXIV-648, con 330 incis. e 28 tav. in cromolit. riproducenti le bandiere maritt. di tutte le naz. 6 50

Autografi (L'amatore d'), del conte E. BUDAN con 361 facsimili di pag. XIV-426 . . . . . 4 50

Autografi (Raccolte e raccoglit. di) in Italia di C. VANBIANCHI, di pag. XVI-376, 102 tav. di facsimili d'aut. e rit. . 6 50

Automobilista (Nanuale dell') **e guida del meccanico conduttore d'automobili.** Trattato sulla costruzione dei veicoli semoventi, dedicato agli automobilisti italiani, agli amatori d'automobilismo in genere, agli inventori, ai dilettanti di meccanica ciclistica, ecc., di G. PEDRETTI, di pag. XXIV-480, con 181 incisioni 5 50

Avicoltura — *vedi* Animali da cortile — Colombi — Pollicoltura.

Avvelenamenti — *vedi* Veleni.

Bachi da seta, del Prof. F. NENCI. 3ª ediz. con note ed aggiunte, di pag. XII-300, con 47 incis. e 2 tav. . . . 2 50

Balistica — *vedi* Armi antiche — Esplodenti — Pirotecnia — Storia dell'arte militare.

Ballo (Manuale del) di F. GAVINA, di pag. VIII-249, con 92 figure. Contiene: Storia della danza - Balli girati - Cotillon - Danze locali - Feste di ballo - Igiene del ballo. 2 50

Bambini — *vedi* Nutrizione dei — Ortofrenia — Terapia.

Barbabietola da zucchero — *vedi* Zucchero.

L. c.

Batteriologia, dei Professori G. e N. CANESTRINI, 2ª ediz. in gran parte rifatta, di pag. X-274 con 87 incis. . . . 1 50

Beneficenza (Manuale della), del Dott. L. CASTIGLIONI, con appendice sulle contabilità delle istituzioni di pubblica beneficenza, del Rag. G. ROTA, di pag. XVI-340. . . . 3 50

Bestiame (Il) **e l'agricoltura in Italia,** del Prof. E. ALBERTI, di pag. VIII-312, con 22 zincotipie. 2 50

Biancheria (Disegno, taglio e confezione di), Manuale teorico pratico di E. BONETTI, con un Dizionario di nomenclatura, 2ª edizione riveduta e aumentata, di pag. XVI-202 con 50 tavole illustrative e 5 prospetti . . . . . 3 —

Bibbia (Man. della), di G. M. ZAMPINI, di pag. XII-308 . 2 50

Bibliografia, di G. OTTINO, 2ª edizione riveduta, di pag. IV-166, con 17 incisioni . . . . . 2 —

Bibliotecario (Manuale del), di G. PETZHOLDT, tradotto sulla 3ª edizione tedesca, con un'appendice originale di note illustrative, di norme legislative ed amministrative e con un elenco delle pubbliche biblioteche italiane e straniere, per cura di G. BIAGI e G. FUMAGALLI di pagine XX-364-CCXIII. 7 50

Biliardo (Il giuoco del), di J. GELLI, di pag. XV-179, con 79 illustrazioni 2 50

Biografia — *vedi* Cristoforo Colombo — Dantologia — Dizionario biografico — Manzoni — Napoleone I — Omero — Shakespeare.

Biologia animale (Zoologia generale e speciale) per Naturalisti, Medici e Veterinarii del Dott. G. COLLAMARINI, di pag. X-426 con 23 tavole. . . . . 3 —

Bollo — *vedi* Codice del bollo — Leggi registro e bollo.

Bonificazioni (Manuale amministrativo delle) di C. MEZZANOTTI, di pag. XII-294. . . . . 3 —

Borsa (Operaz. di) — *vedi* Debito pubblico — Valori pubblici.

Boschi — *vedi* Selvicoltura.

Botanica, del Prof. I. D. HOOKER, traduzione del Prof. N. PEDICINO, 4ª ediz., di pag. VIII-134, con 68 incisioni . 1 50

Botti — *vedi* Enologia.

Bronzatura — *vedi* Metallocromia — Galvanostegia.

Bronzo — *vedi* Leghe metalliche.

Buddismo, di E. PAVOLINI, di pag. XVI-164 . . . . . 1 50

Burro — *vedi* Latte — Caseificio.

Cacciatore (Manuale del), di G. FRANCESCHI, 2ª edizione rifatta, di pag. XIII-315, con 41 incisioni 2 50

Cacio — *vedi* Bestiame — Caseificio — Latte, ecc.

Caffè — *vedi* Prodotti agricoli.

L. c.

Calcestruzzo (Costruzioni in) **ed in cementi armati,** di G. VACCHELLI, di pag. XVI-312, con 210 incis. (È in lavoro la 2ª edizione).

Calci e Cementi (Impiego delle), per l'Ing. L. MAZZOCCHI di pag. XII-212 con 49 incisioni . . . . . 2 —

Calcolazioni mercantili e bancarie — *vedi* Conti e Calcoli fatti — Interesse e sconto — Prontuario del ragioniere — Monete, pesi e misure inglesi.

Calcolo infinitesimale, del Prof. E. PASCAL:

Parte I. *Calcolo differenziale,* 2ª edizione riveduta di pag. XII-311 con 10 incisioni . . . . . 3 —

„ II. *Calcolo integrale,* 2ª edizione completamente rifatta di pag. VIII-329 . . . . . 3 —

„ III. *Calcolo delle variazioni e calcolo delle differenze finite,* di pag. XII-300 . . . . . 3 —

— **Esercizi di calcolo infinitesimale** (Calcolo differenziale e integrale), del Prof. E. PASCAL, di pag. XX-372 . . . 3 —

Calderaio pratico e costruttore di caldaie a vapore, e di altri apparecchi industriali, di G. BELLUOMINI, di pag. XII-248, con 220 incisioni. . . . . 3 —

Calligrafia (Manuale di). Cenno storico, cifre numeriche, materiale adoperato per la scrittura e metodo d'insegnamento, con 55 tavole di modelli dei principali caratteri conformi ai programmi, del Prof. R. PERCOSSI, con 38 facsimili di scritture . . . . . 3 —

Calore (Il), del Dott. E. JONES, trad. di U. FORNARI, di pag. VIII-296, con 98 incisioni . . . . . 3 —

Campicello (Il) **scolastico.** Impianto e coltivazione. Manuale di agricoltura pratica per i Maestri, dei Dottori E. AZIMONTI e C. CAMPI, di pag. XI-175, con 126 incisioni 1 50
Premiato al concorso indetto dal Ministero di Pubblica Istruzione. Premio Brambilla.

Cancelliere — *vedi* Conciliatore.

Candele — *vedi* Industria stearica.

Cane (Manuale dell'amatore ed allevatore del), di ANGELO VECCHIO, di pag. XVI-403, con 129 inc. e 51 tav. . . 6 50

Canottaggio (Manuale di), del Cap. G. GROPPI, di pagine XXIV-456. con 387 incis. e 91 tav. cromolit. 7 50

Cantante (Man. del). di L. MASTRIGLI, di pag. XII-132 . 2 —

Cantiniere (Il). Manuale di vinificazione per uso dei cantinieri, di A. STRUCCHI, 3ª edizione riveduta ed aumentata, con 52 incisioni unite al testo, una tabella completa per la riduzione del peso degli spiriti, ed un'Appendice sulla produzione e commercio del vino in Italia, di pag. XVI-256 2 —

Canto (Il) **nel suo meccanismo,** di P. GUETTA, di p. VIII-253, con 24 incisioni 2 50

Carborundum — *vedi* Imitazioni.

Carburo di calcio — *vedi* Acetilene.

L. c.

Carta (Industria della), dell'Ing. L. SARTORI, di pag. VII-326, con 106 incisioni e 1 tavola 5 50

Carte fotografiche, Preparazione e trattamento, di L. SASSI, di pag. XII-353 . . . . . 3 50

Carte geografiche — *vedi* Atlante.

Cartografia (Manuale teorico-pratico della), con un sunto della storia della Cartografia, del Prof. E. GELCICH, di pag. VI-257, con 37 illustrazioni . . . . . 2 —

Casa (La) **dell'avvenire,** dell'Ing. PEDRINI. Vade mecum dei costruttori, dei proprietari di case e degli inquilini. Raccolta ordinata di principî d'ingegneria sanitaria, domestica ed urbana, per la costruzione di case igieniche, civili, operaie e rustiche e per la loro manutenzione, di pag. XV-468, con 213 incisioni 4 50

Case coloniche — *vedi* Economia fabbricati rurali.

Caseificio, di L. MANETTI, 3ª ediz. nuovamente ampliata dal Prof. G. SARTORI (esaurito, è in lavoro la 4ª edizione).

Catasto (Il nuovo) **italiano,** di E. BRUNI, di pag. VII-346 . 3 —

Cavallo (Il), del Colonnello C. VOLPINI, 2ª edizione rived. ed ampliata (esaurito, è in lavoro la 3ª edizione).

Cavi telegrafici sottomarini. Costruzione, immersione, riparazione, dell'Ing. E. JONA, di pag. XVI-388, 188 fig. e 1 carta delle comunicazioni telegrafiche sottomarine . . 5 50

Cedri — *vedi* Agrumi.

Celerimensura e tavole logaritmiche a quattro decimali dell'Ing. F. BORLETTI, di pag. VI-148, con 29 incisioni . . 3 50

Celerimensura (Manuale e tavole di), dell'Ing. G. ORLANDI, di pag. 1200, con quadro generale d'interpolazioni . . . 18 —

Celluloide — *vedi* Imitazioni.

Cementazione — *vedi* Tempera.

Cementi armati — *vedi* Calcestruzzo — Calci e cementi.

Ceralacca — *vedi* Vernici e lacche.

Ceramiche — *vedi* Maioliche e porcellane — Fotosmaltografia.

Chimica, del Prof. H. E. ROSCOE, 5ª edizione rifatta da E. RICCI, di pag. XII-228, con 47 incisioni. 1 50

Chimica agraria, di A. ADUCCO, 2ª ediz. rifatta, di pagine XII-512 . . . . . 3 50

Chimica analitica (Elementi scientifici di), di W. OSTWALD, trad. del Dott. BOLIS, di pag. XVI-234 . . . . . 2 50

Chimica applicata all'igiene. Guida pratica ad uso degli Ufficiali sanit., Medici - Farmacisti - Commercianti - Laboratori d'igiene, di merciologia, ecc., di P. E. ALESSANDRI, di pag. XX-515, con 49 incisioni e 2 tav. 5 50

Chimica clinica, del Prof. R. SUPINO, di pagine XII-202. . 2 —

Chimica legale, (Tossicologia), di N. VALENTINI, di pagine XII-243 . . . . . 2 50

Chimico (Manuale del) **e dell'industriale.** Raccolta di ta-

L. c.

belle, di dati fisici e chimici e di processi d'analisi tecnica, ad uso dei chimici analitici e tecnici, dei direttori di fabbriche, dei fabbricanti di prodotti chimici, degli studenti di chimica, ecc., ecc., del Dottor L. GABBA, 3ª edizione ampliata, riveduta ed arricchita delle tavole analitiche di H. WILL, di pag. XIX-457, con 12 tavole 5 50

Chiromanzia e tatuaggio, di G. L. CERCHIARI (in lavoro).

Chirurgia operativa (Man. di), dei Dottori R. STECCHI e A. GARDINI, di pag. VIII-322, con 118 incisioni . . . . . 3 —

Chitarra (Manuale pratico per lo studio della), di A. PISANI, di pag. XVI-116, con 36 figure e 25 esempi di musica. . . 2 —

Ciclista, di I. GHERSI, 2ª ediz. complet. rifatta del " Manuale del Ciclista „ di A. GALANTE, di pag. 244, 147 inc. . . . 2 50

Cimiteri — *vedi* Ingegneria legale.

Civiltà araba (Islamismo) del prof. ITALO PIZZI (in lav.).

Classificazione delle scienze, di C. TRIVERO, p. XVI-292 . 3 —

Climatologia, di L. DE MARCHI, pag. X-204 e 6 carte . . . 1 50

Cloruro di sodio — *vedi* Sale.

Codice cavalleresco italiano (Tecnica del duello), di J. GELLI, 9ª ediz. rifatta, di pag. XVI-283 . . . . . 2 50

Codice del bollo (Il). Nuovo testo unico commentato colle risoluzioni amministrative e le massime di giurisprudenza, ecc., di E. CORSI, di pag. C-564. . . . . 4 50

Codice civile del Regno d'Italia, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. 232 . . . 1 50

Codice di commercio, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. IV-158. . . . . 1 50

Codice doganale italiano con commento e note, dell'Avv. E. BRUNI, di pag. XX-1078 con 4 inc. 6 50

Codice di marina mercantile, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. IV-290. . . . . 1 50

Codice metrico internazionale — *vedi* Metrologia.

Codice penale e di procedura penale, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. IV-280. . . . . 1 50

Codice penale per l'esercito e penale militare marittimo, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. 179 . . 1 50

Codice del perito misuratore. Raccolta di norme e dati pratici per la misurazione e la valutazione d'ogni lavoro

L. c.

edile, prontuario per preventivi, liquidazioni, collaudi, perizie, arbitramenti, degli Ingegn. L. MAZZOCCHI e E. MARZORATI, di pag. XIII-498 con 116 illustrazioni 5 50

Codice di procedura civile, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. 167 . . . . . 1 50

Codice del teatro (Il). Vade-mecum legale per artisti lirici e drammatici, impresari, capicomici, direttori d'orchestra, direzioni teatrali, agenti teatrali, gli avvocati e per il pubblico, dell'Avv. TABANELLI, di pag. XVI-328 . . . . . 3 —

Codici e leggi usuali d'Italia, riscontrati sul testo ufficiale coordinati e annotati dal Prof. Avv. L. FRANCHI, raccolti in quattro grossi volumi legati in pelle flessibile . . . . . 36 —

Vol. I. Codice civile - di procedura civile - di commercio - penale - procedura penale - della marina mercantile - penale per l'esercito - penale militare marittimo (*otto codici*) 2ª edizione, di pag. VIII-1261 . . . . . 8 50

Vol. II. Parte I. Leggi usuali d'Italia. Raccolta coordinata di tutte le leggi speciali più importanti e di più ricorrente ad estesa applicazione in Italia; con annessi decreti e regolamenti e disposte secondo l'ordine alfabetico delle mater Dalla voce " Abbordi in mare „ alla voce " Istruz. pubblica (Legge Casati), „ di pag. VIII-1364 a 2 colonne . . . . . 9 -

Vol. II. Parte II. Dalla voce: *Laghi pubblici* alla voce: *Volture catastali* con appen., pag. VIII-1369-2982 a 2 col. 12 —

Vol. III. Leggi e convenzioni sui diritti d'autore, raccolta generale delle leggi italiane e straniere e di tutti i trattati e le convenzioni esistenti fra l'Italia ed altri Stati a cura della Società italiana degli autori, 2ª edizione interamente rifatta dal prof. L. FRANCHI, di pagine VII-617, legato in tutta pelle flessibile 6 50

Cognac (Fabbricazione del) **e dello spirito di vino e distillazione delle fecce e delle vinacce,** di DAL PIAZ, corredato di annotazioni del Cav. G. PRATO, di pag. X-168, con 37 incisioni . . . . . 2 —

Coleotteri italiani, del Dott. A. GRIFFINI, (Entomologia I) di pag. XVI-334, con 215 inc. . . . . 3 —

Collezioni — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte — Amatore di maioliche — Armi antiche — Autografi — Dizionario filatelico.

Colombi domestici e colombicoltura, del Prof. P. BONIZZI, 2ª edizione rifatta a cura della Società Colombifila fiorentina. di pag. X-211, con 26 figure . . . . . 2 —

Colorazione dei metalli — *vedi* Metallocromia.

Colori (La scienza dei) **e la pittura**, di L. GUAITA, p. 248 . ?

L. c.

Colori e vernici, di G. GORINI, 3ª ediz. totalmente rifatta, per cura di G. APPIANI, di pag. X-282, con 18 incisioni 2 —

Combustibili — *vedi* Imitazioni.

Commedia — *vedi* Letteratura drammatica.

Commerciante (Manuale del) di C. DOMPÉ (In lavoro).

Commercio, (Storia del) di R. LARICE, di pag. XVI-336 . 3 —

Commercio — *vedi* Codice — Corrispondenza commerciale — Computisteria — Geografia commerciale — Industria zucchero — Mandato — Merciologia — Produzione e commercio del vino — Ragioneria — Scritture d'affari — Trasporti e Tariffe — Conti fatti — Monete.

Compensazione degli errori con speciale applicazione ai rilievi geodetici, di F. CROTTI, pag. IV-360 . . . . . 2 —

Complementi di geometria elementare, del Prof. di C. ALASIA, di pag. XV-244, con 117 figure 1 50

Complemento di matematica — (*vedi* Matematica).

Compositore-tipografo Manuale dell'allievo), di S. LANDI — *vedi* Tipografia, vol. II.

Computisteria, del Prof. V. GITTI:

Vol. I. Compustiteria commerciale, 5ª ediz., (9 e 10° migliaio) di pag. IV-184 . . . . . 1 50

Vol. II. Computist. finanziaria, 3ª ediz., pag. VIII-156 . . 1 50

Computisteria agraria, del Prof. L. PETRI, seconda edizione rifatta, di pag. VIII-210 . . . . . 1 50

Comuni del Regno d' Italia — *vedi* Dizionario.

Concia delle pelli ed arti affini, di G. GORINI, 3ª edizione interamente rifatta dal Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. IX-210 . . . . . 2 —

Conciliatore (Manuale del), dell'AVV. G. PATTACCINI. Guida teorico-pratica con formulario completo pel Conciliatore, Cancelliere, Usciere e Patrocinatore di cause. 3ª edizione ampliata dall'autore e messa in armonia con l'ultima legge 28 luglio 1895, di pag. X-465 . . . . . 3 —

Concimi, del Prof. A. FUNARO, 2ª edizione rinnovata e accresciuta, di pag. XII-266 . . . . . 2 —

Concimi fosfatici — *vedi* Fosfati — Chimica agraria.

Confezione d'abiti — *vedi* Abiti.

Coniglicoltura pratica, di G. LICCIARDELLI, 2ª ediz., di pag. VIII-248, con 53 incisioni e 12 tavole in trieromia . 2 50

Conservazione delle sostanze alimentari, di G. GORINI, 3ª edizione intieramente rifatta dai Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. VIII-256 . . . . . 2 —

Consigli pratici — *vedi* Ricettario domestico — Industriale — Soccorsi d'urgenza.

Contabilità comunale, secondo le nuove disposizioni legislative e regolamentari (Testo unico 10 febbraio 1889 e R. Decr. 6 luglio 1890), del Prof. A. DE BRUN, pag. VIII-186 . 1 50

Contabilità domestica, Nozioni amministrativo-contabili ad uso delle famiglie e delle scuole femminili, del Rag. O. BERGAMASCHI, di pag. XVI-186 . . . . . 1 50

L. c.

Contabilità generale dello Stato, dell'Avv. E. BRUNI, 2ª edizione rifatta, pag. XVI-420 . . . . . 3 —

Contabilità delle istituzioni di p. beneficenza — *vedi* Beneficenza.

Conti e calcoli fatti, dell'Ing. I. GHERSI, 93 tabelle e istruzioni pratiche sul modo di usarle. (Misure, Pesi, Monete, Termometro, Gas e Vapori, Areometri, Alcoolometri, Soluzioni zuccherine, Pesi specifici, Legnami, Carboni, Metalli, Divisioni del tempo, Paga giornaliera, Interessi e Annualità, Rendita, Potenze e Radici, Poligoni e Poliedri regolari, Sfera, Circolo, Divisione della circonf., Pendenza, pag. 204. . 2 50

Contratti agrari — *vedi* Mezzeria.

Conversazione italiana e tedesca (Manuale di), ossia guida completa per chiunque voglia esprimersi con proprietà e speditezza in ambe le lingue, e per servire di *vade mecum* ai viaggiatori, di A. FIORI, 8ª edizione rifatta da G. CATTANEO, pag. XIV-400 . . . . . 3 50

Conversazione italiana-francese — V. *Fraseologia*

Cooperative rurali, di credito, di lavoro, di produzione, di assicurazione, di mutuo soccorso, di consumo, di acquisto di materie prime, di vendita di prodotti agrari. Scopo, costituzione, norme giuridiche, tecniche, amministrative, computistiche, di V. NICCOLI, pag. VIII-362 . . . . . 3 50

Cooperazione nella sociologia e nella legislazione, di F. VIRGILII, pag. XII-228 . . . . . 1 50

Correnti elettriche alternate semplici, bifasi e trifasi. Manuale pratico per lo studio, costruzione ed esercizio degli impianti elettrici, dell'Ing. A. MARRO, di pag. XIV-615-LXIV, con 218 incisioni e 46 tabelle 6 50

Corrispondenza commerciale poliglotta, di G. FRISONI, compilata su di un piano speciale nelle lingue ital., francese, tedesca, inglese e spagnuola, di cui ciascuna forma in sè stessa l'originale e le altre ne sono la traduz. o la chiave:

I. — **PARTE ITALIANA: Manuale di Corrispondenza Commerciale italiana** corredato di facsimili dei vari documenti di pratica giornaliera, seguito da un GLOSSARIO delle principali voci ed espressioni attinenti al Commercio, agli Affari marittimi, alle Operazioni bancarie ed alla Borsa, ad uso delle Scuole, dei Banchieri, Negozianti ed Industriali di qualunque nazione, che desiderano abilitarsi alla moderna terminologia e nella corretta fraseologia mercantile Italiana, di pag. XX-444 . . . . . 4 —

II. — **PARTE SPAGNUOLA: Manual de Correspondencia Comercial Espanola,** accompañado de facsimiles de los varios documentos de uso cotidiano, seguido de un DICCIONARIO Español-Italiano que contiene las principales voces empleados en los Negocios mercantiles y maritimos y los terminos más importantes del Banco, de la Contabilidad y de la Bolsa, compuesto para uso de las Escuelas, de los Banqueros, Negociante é industriales de cualquiera nación que desean habilitarse en la moderna terminología y en la corriente fraseología mercantil española, p. XX-440. 4 —

L. c.

III. — **PARTE FRANCESE: Manuel de Correspondance commerciale française,** accompagné des fac-similes des differents documents d'usage quotidien, suivi d'un Dictionnaire commercial français-italien contenent les principales expressions du langage mercantil et maritimes et les termes les plus importants de Banque de comptabilité, de Bourse et De Chemins de Fer, à l'usage des Ecoles, des Banquiers, des Négociants et Industriels qui derivent se perfectionner dans la terminologie moderne et dans la phraséologie mercantile française de nos jours, di pagine XVI-446 . . . . . 4 —

IV.— **PARTE INGLESE: A Manual of english Commercial correspondence,** including specimens and forms of different documents of daily use, followed by an English and Italian Mercantile Dictionary containing the principal expressions employed in trade, commerce and shipping concerns, and the most important terms of Bank, Book-Keeping, Stock-Exchange and Railway for the use of students, bankers, merchants and manufacturers who wish to perfect themselves in the terminology and phraseology as actually in current use with english business men, p. XVI-448 4 —

V. — **PARTE TEDESCA** (in lavoro).

Corse (Le), con un Dizionario delle voci più in uso, di G. FRANCESCHI, di pag. XII-305 . . . . . 2 50

— *vedi anche* Dizion. dei termini delle — Cavallo — Proverbi.

Cosmografia. *Uno sguardo all'Universo*, di B. M. LA LETA, pag. XII-197, con 11 incisioni e 8 tavole 1 50

Costituzione degli Stati — *vedi* Diritti e doveri — Ordinam.

Costruttore navale (Manuale del), di G. ROSSI, pag. XVI-517, con 231 fig. intercalate nel testo e 65 tabelle. . . . 6 —

Costruzioni — *vedi* Fabbricati rurali.

Cotoni — *vedi* Prodotti agricoli.

Cremore di tartaro — *vedi* Distillazione.

Cristallo — *vedi* Specchi.

Cristallografia geometrica, fisica e chimica, applicata ai minerali, di E. SANSONI, p. XVI-367, 284 inc. nel testo . 3 —

Cristo — *vedi* Imitazione di Cristo.

Cristoforo Colombo, di V. BELLIO, pag. IV-136 e 10 incis. . 1 50

Crittogame — *vedi* Funghi — Malattie crittogamiche — Tartufi.

Crittografia (La) diplomatica, militare e commerciale, ossia l'arte di cifrare e decifrare le corrispondenze segrete. Saggio del conte L. GIOPPI, pag. 177 . . . . . 3 50

Cronologia delle Scoperte e delle esplorazioni geografiche dall'anno 1492 a tutto il secolo XX del Prof. L. HUGUES, di pag. VIII-487 . . . . . 4 50

Cronologia — *vedi* Storia e cronologia.

Cubatura dei legnami (Prontuario per la), di G. BELLUOMINI, 4ª ediz. corretta ed accresciuta, pag. 220. . . . . 2 50

Cuoio — *vedi* Concia delle pelli — Imitazioni.

Curiosità — *vedi* Amatore di oggetti d'arte — Maioliche e porcellane — Armi antiche — Autografi.

Curve circolari e raccordi. Manuale pratico per il tracciamento delle curve in qualunque sistema e in qualsiasi caso

L. c.

particolare nelle ferrovie, strade e canali e per il computo generali dei raccordi circolari con speciali applicazioni al tracciamento dei raddoppi del Binario delle derivazioni e degli scambi ferroviari (In sostituzione del manuale del KRÖNHKE), di C. FERRARIO, pag. XI-264, con 94 incis. . . 3 50

Dantologia, del Dott. G. A. SCARTAZZINI, 2ª edizione. Vita e Opere di Dante Alighieri, pag. VI-408 . . . . . 3 —

Danze — *vedi* Ballo.

Datteri — *vedi* Prodotti agricoli.

Debito (Il) **pubblico italiano.** Regole e modi per le operazioni sui titoli che lo rappresentano, di F. AZZONI, pag. VIII-376 3 —

Decorazione dei metalli — *vedi* Metallocromia.

Decorazioni del vetro — *vedi* Specchi — Fotosmaltologia.

Decorazioni e industrie artistiche, dell'Architetto A. MELANI, 2 volumi, pag XX-460, con 118 incisioni. . . . . 6 —

Denti — *vedi* Igiene della bocca.

Determinanti e applicazioni, di E. PASCAL, pag. VII-330. 3 —

Diagnostica — *vedi* Semeiotica.

Dialetti italici. Grammatica, iscrizione, versione e lessico, di O. NAZARI, pagine XVI-364 . . . . . 3 —

Dialetti letterari greci (epico, neo-ionico, dorico, eolico), del Pof. G. BONINO, pag. XXXII-214 . . . . . 1 50

Didattica per gli alunni delle Scuole normali e pei maestri elementari, del Pof. G. SOLI, pag. VIII-314 . . . . . 1 50

Digesto (Il), del Prof. G. FERRINI, pag. IV-134 . . . . . 1 50

Dilettanti di pittura — *vedi* Pittura ad olio.

Dinamica elementare, di G. CATTANEO, p. VIII-146, 25 fig. 1 50

Dinamite — *vedi* Esplodenti.

Diritti e doveri dei cittadini, secondo le Istituzioni dello Stato, per uso delle pubbliche Scuole, del Prof. D. MAFFIOLI, 10ª edizione, (dal 26 al 30° migliaio) con una appendice sul Codice penale, pag. XVI-229 . . . . . 1 50

Diritti d'Autore — *vedi* Leggi sui.

Diritto amministrativo, giusta i programmi governativi ad uso degli Istituti tecnici, di G. LORIS, 4ª edizione, pag. XX-521 . . . . . 3 —

Diritto civile (Compendio di), del Prof. G. LORIS, giusta i programmi governativi ad uso degli Istituti tecnici, 2ª ediz. riveduta, corretta ed ampliata, pag. XVI-385. . . . . 3 —

Diritto civile italiano, di C. ALBICINI, p. VIII-128 . . . 1 50

Diritto commerciale italiano, del Prof. E. VIDARI, 2ª edizione diligentemente riveduta, pag. X-448 . . . . . 3 —

Diritto comunale e provinciale — *vedi* Contabilità comunale — Diritto amministrativo — Legge comunale.

Diritto costituzionale, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, 2ª edizione, pag. XVI-370 . . . . . 3 —

Diritto ecclesiastico, di G. OLMO, pagine XII-472. . . 3 —

L. c.

Diritto internazionale privato, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, pagine XVI-322 . . . . . 3 —

Diritto internazionale pubblico, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, pagine XII-320 . . . . . 3 —

Diritto penale, dell'Avv. A. STOPPATO, 2ª ediz., (in lavoro)

Diritto penale romano, di C. FERRINI, pag. VIII-360. . . 3 —

Diritto romano, di C. FERRINI, 2ª ediz. rif., pag. XVI-178 . 1 50

Disegnatore meccanico e nozioni tecniche generali di Aritmetica, Geometria, Algebra, Prospettiva, Resistenza dei materiali, Apparecchi idraulici, Macchine semplici ed a vapore, Propulsori, per G. GOFFI, 2ª edizione riveduta, pagine XXI-435, con 363 figure . . . . . 5 —

Disegno. I principii del Disegno, del Prof. C. BOITO, 4ª edizione, pag. IV-206, con 61 silografie. . . . . 2 —

Disegno (Grammatica del). Metodo pratico per imparare il disegno, di E. RONCHETTI, di pag. VI-190, con 34 figure, 62 schizzi intercalati nel testo e un atlante a parte con 45 lavagnette, 27 foglietti e 34 tavole. (Indivisibili) . . 7 50

Disegno assonometrico, del Prof. P. PAOLONI, pag. IV-122, con 21 tavole e 23 figure nel testo . . . . . 2 —

Disegno geometrico, del Prof. A. ANTILLI, 2ª ed., pag. VIII-88, con 6 figure nel testo e 27 tavole litografiche. . . . 2 —

Disegno, Teoria e Costruzione delle Navi, ad uso dei Progettisti e Costruttori di Navi - Capi tecnici, Assistenti e Disegnatori navali - Capi operai carpentieri - Alunni d'Istituti Nautici, di E. GIORLI, pag. VIII-238, con 310 incisioni . . 2 50

Disegno industriale, di E. GIORLI. Corso regolare di disegno geometrico e delle proiezioni. Degli sviluppi delle superfici dei solidi. Della costruzione dei principali organi delle macchine. Macchine utensili. 3ª ediz., pag. VIII-192, con 300 problemi risolti e 348 figure 2 50

Disegno di proiezioni ortogonali, del Prof. D. LANDI, di pagine VIII-152, con 192 incisioni . . . . . 2 —

Disegno topografico, del Capitano G. BERTELLI, 2ª ediz., pagine. VI-137, con 12 tavole e 10 incisioni . . . . . 2 —

Disinfezione (La pratica della) pubblica e privata per i Dottori P. E. ALESSANDRI e L. PIZZINI, 2ª edizione, pag. VIII-258, con 29 incisioni 2 50

Distillazione del legno (Lavorazione dei prodotti della). Acetone, Alcool metilico, Aldeide formica, Cloroformio, Acido acetico, Acetato di piombo, Acetato di sodio. *Industrie elettrochimiche.* Ossidi di piombo, Minio, Biacca, Soda caustica, Clorati, Cromati, dell' Ing. F. VILLANI, di pagine XIV-312 . . . . . 3 50

Distillazione delle Vinacce, e delle frutta fermentate. Fabbricazione razionale del Cognac. Estrazione del Cremore di Tartaro ed utilizzazione di tutti i resi-

L. c.

dui della distillazione, di M. DA PONTE, 2ª edizione rifatta, contenenti le leggi italiane sugli spiriti e la legge Austro-Ungarica, pag. XII-375, con 68 incisioni 3 50

Ditteri italiani, di PAOLO LIOY (*Entomologia III*), pag. VII-356, con 227 incisioni . . . . . 3 —

Dizionario alpino italiano. Parte 1ª: *Vette e valichi italiani*, dell'Ing. E. BIGNAMI-SORMANI. — Parte 2ª: *Valli lombarde e limitrofe alla Lombardia*, dell'Ing. C. SCOLARI, pag. XXII-310. . . . . 3 50

Dizionario di abbreviature latine ed italiane usate nelle carte e codici specialmente del Medio Evo, riprodotte con oltre 13000 segni incisi, aggiuntovi un prontuario di *Sigle Epigrafiche*. I monogrammi, la numerizzazione romana ed arabica e i segni indicanti monete, pesi, misure, ecc., per cura di ADRIANO CAPPELLI, Archivista-Paleografo presso il R. Archivio di Stato in Milano, pagine LXII-483, con elegante legatura in cromo 7 50

Dizionario bibliografico, di C. ARLIA, pag. 100 . . . . 1 50

Dizionario Biografico Universale, del Professor Dottor G. GAROLLO. (In lavoro).

Dizionario dei comuni del Regno d'Italia, secondo il Censimento del 10 febbraio 1901, compilato da B. SANTI, di pag. XLVI-175 . . . . . 3 —

Dizionario Eritreo (Piccolo) **Italiano-Arabo-Amarico,** raccolta dei vocaboli più usuali nelle principali lingue parlate nella Colonia Eritrea, di A. ALLORI, pag. XXXIII-203 . . 2 50

Dizionario filatelico, per il raccoglitore di francobolli con introduzione storica e bibliografica, di J. GELLI, 2ª ediz., con Appendice 1898-99, pag. LXIII-464 . . . . . 4 50

Dizionario fotografico pei dilettanti e professionisti, con oltre 1500 voci in 4 lingue, 500 sinonimi e 600 formule di L. GIOPPI, pag. VIII-600, 95 incisioni e 10 tavole 7 50

Dizionario geografico universale, del Prof. Dott. G. GAROLLO, 4ª edizione del tutto rifatta e molto ampliata, di pagine XII-1451 . . . . . 10 —

Dizionario gotico — *vedi* Lingua gotica.

Dizionario italiano-olandese e olandese-italiano, di A. NUYENS, in-16, di pag. XI-948 . . . . . 8 —

Dizionario milanese-italiano e repertorio italiano-milanese, di CLETTO ARRIGHI, pag. 912, a 2 colonne, 2ª ediz. 8 50

Dizionario Numismatico — *vedi* Vocabolarietto numismatico.

Dizionario rumeno — *vedi* Grammatica rumena.

Dizionario stenografico. Sigle e abbreviature del sistema Gabelsberger-Noe, di A. SCHIAVENATO, pag. XVI-156 . . 1 50

L. c.

Dizionario tascabile (Nuovo) **italiano-tedesco e tedesco-italiano,** compilato sui migliori vocabolari moderni e provvisto d'un'accurata accentuazione per la pronuncia dell'italiano, di A. FIORI, 3ª edizione, pag. 798, completamente rifatta dal Prof. G. CATTANEO 3 50

Dizionario tecnico in quattro lingue dell'Ing. E. WEBBER, 4 volumi:

Vol. I. Italiano-Tedesco-Francese-Inglese, 2ª ediz. completamente riveduta e aumentata di circa 2000 termini tecnici, pag. XII-553 . . . . . 6 —

Vol. II. Deutsch-Italienisch-Französisch-Englisch, (esaurito, è in lavoro la 2ª edizione).

Vol. III. Français-Italien-Allemand-Anglais, pag. 509 . . 4 —

Vol. IV. Englisch-Italian-German-French, pag. 659. . . 6 —

Dizionario (Piccolo) **dei termini delle corse,** di G. VOLPINI, di pagine 47. (Esaurito).

Dizionario turco — *vedi* Grammatica turca.

Dizionario universale delle lingue italiana, tedesca inglese e francese. disposte in unico alfabeto, 1 volume di pag. 1200 a 2 colonne . . . . . 8 —

Dizionario Volapük — *vedi* Volapük.

Dogane — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.

Doratura — *vedi* Galvanizzaz. — Galvanostegia — Metallocromia.

Dottrina popolare, in 4 lingue, (Italiana, Francese, Inglese e Tedesca). Motti popolari, frasi commerciali e proverbi, raccolti da G. SESSA, 2ª edizione, pag. IV-112 . . . . . 2 —

Doveri del macchinista navale, e condotta della macchina a vapore marina ad uso dei macchinista navali e degli Istituti nautici, di M. LIGNAROLO, pag. XVI-308 . . . . . 2 50

Drammi — *vedi* Letteratura drammatica.

Duellante (Manuale del) in appendice al *Codice cavalleresco,* di J. GELLI, 2ª edizione, pag. VIII-256, con 26 tavole. . . 2 50

Ebanista — *vedi* Falegname — Modellatore mecc. — Operaio.

Educazione dei bambini — *vedi* Ortofrenia — Sordomuti.

Economia matematica (Introduzione alla), dei Prof. F. VIRGILII e C. GARIBALDI, pag. XII-210, con 19 incisioni . . 1 50

Economia politica, del Prof. W. S. JEVONS, traduzione del Prof. L. COSSA, 4ª ediz. riveduta, pag. XVI-179. . . . . 1 50

Edilizia — *vedi* Fabbric. civili — Ingegneria civ. — Ingegn. leg.

Elettricità, del Prof. FLEEMING JENKIN, traduz. del Prof. R. FERRINI, 3ª ediz. rived., pag. XII-287, con 40 incisioni . 1 50

Elettrochimica (Prime nozioni elementari di), del Professor A. COSSA. pagine VIII-104, con 10 incisioni 1 50

L. c.

Elettrotecnica (Manuale di), di GRAWINKEL-STRECKER, traduzione italiana dell'Ing. FLAVIO DESSY, pagine XVI-816, con 846 figure 9 50

Elettrochimiche (Industrie) — *vedi* Distillazione del legno.

Ematologia — *vedi* Malattie del sangue.

Embriologia e morfologia generale, del Prof. G. CATTANEO, pag. X-242, con 71 incisioni 1 50

Enciclopedia del giurista — *vedi* Codici e leggi usuali d'Italia.

Enciclopedia Hoepli (Piccola), in 2 grossi vol. di 3375 pag. di 2 col. per ogni pag., con Appendice (146740 voci) . . . . 20 —

Energia fisica, del Prof. R. FERRINI, pag. VIII-187, con 47 incisioni. 2ª edizione interamente rifatta 1 50

Enimmistica. Guida per comporre e per spiegare Enimmi, Sciarade, Anagrammi, Logogrifi, Rebus, ecc., di D. TOLOSANI (Bajardo), pag. XII-516, con 29 illustr. e molti esempi 6 50

Enologia, precetti ad uso degli enologi italiani, del Professor O. OTTAVI, 4ª edizione interamente rifatta da A. STRUCCHI, con una Appendice sul metodo della Botte unitaria pei calcoli relativi alle botti circolari, dell'Ing. agr. R. BASSI, pag. XVI-304, con 38 incisioni 2 50

Enologia domestica, di R. SERNAGIOTTO, pag. VIII-233 . 2 —

Entomologia di A. GRIFFINI E P. LIOY, 4 volumi (*vedi* Coleottori — Ditteri — Lepidotteri — Imenotteri).

Epigrafia latina. Trattato elementare con esercizi pratici e facsimili, con 65 tav. del Prof. S. RICCI, pag. XXXII-448 . 6 50 — *vedi* Dizionario di abbreviature latine.

Epilessia, Eziologia, Patogenesi, Cura, Dr. P. PINI, p. X-277 2 50

Eritrea (L') dalle sue origini a tutto l'anno 1901. Appunti cronistorici con annessi 1 carta ed 1 schizzo, un'appendice di note geografiche e statistiche e di cenni sul Benadir e sui viaggi d'esploraz. di B. MELLI, di pag. XII-164 2 —

Eritrea — *vedi* Arabo parlato — Dizionario eritreo, — Grammatica galla — Lingue d'Africa — Prodotti agricoli del Tropico — Tigrè italiano.

Errori e pregiudizi volgari, confutati colla scorta della scienza e del raziocinio da G. STRAFFORELLO, 2ª edizione accresciuta, pag. XII-196 . . . . . 1 50

Esame degli infermi — *vedi* Semeiotica.

Esattore comunale (Manuale dell'), ad uso anche dei Ricevitori provinciali, Messi esattoriali, Prefetti, Intendenti di finanza, Agenti imposte, Sindaci e Segretari dei Comuni, Avvocati, Ingegneri, Ragionieri, Notai e Contribuenti, del Rag. R. MAINARDI, 2ª ediz. rived. e ampl., pag. XVI-480 . 5 50

Esercizi geografici e quesiti, sull'Atlante geografico universale di R. Kiepert, di L. HUGUES, 3ª ediz. rifatta di pagine VIII-208 . . . . . 1 50

Esercizi sulla geometria elementare, del Prof. S. PINCHERLE, pag. VIII-130, con 50 incisioni 1 50

L. c.

Esercizi greci, per la 4ª classe ginnasiale in correlazione alle *Nozioni elemen. di lingua greca,* del Prof. V. INAMA: del Prof. A. V. BISCONTI, 2ª ediz. rifatta, di p. XXVI-234 . 3 —

Esercizi latini con regole (Morfologia generale), del Prof. P. E. CERETI, pag. XII-332. . . . . 1 50

Esercizi di stenografia — *vedi* Stenografia.

Esercizi di traduzione a complemento della grammatica francese, del Prof. G. PRAT, pag. VI-183 . . . . . 1 50

Esercizi di traduzione con vocabolario a complemento della Grammatica tedesca, di G. ADLER, 2ª ed., p. VIII-284. 1 50

Esercizi ed applicazione di Trigonometria piana, con 400 esercizi e problemi proposti dal Prof. C. ALASIA, pag. XVI-292, con 80 incisioni 1 50

Esplodenti e modo di fabbricarli, di R. MOLINA, p. XX-300 2 50

— *vedi anche* Pirotecnica.

Espropriazione — *vedi* Ingegneria legale.

Essenze — *vedi* Profumiere — Liquorista — Ricettario ind.

Estetica, del prof. M. PILO, di pag. XX-260 . . . . . 1 50

Estimo di cose d'arte — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di Maioliche e Porcellane.

Estimo dei terreni. Garanzia dei prestiti ipotecari e della equa ripartizione dei terreni, dell'Ing. P. FILIPPINI, pag. XVI-328, con 3 incisioni. . . . . 3 —

Estimo rurale, del Prof. CAREGA DI MURICCE, pag. VI-164. 2 —

Etica, (Elementi di) del Prof. G. VIDARI, di pag. XVI-334. 3 —

Etnografia, di B. MALFATTI, 2ª ediz. inter. rifusa, p. VI-200. 1 50

Evoluzione (Storia dell'), del Prof. CARLO FENIZIA, con breve saggio di Bibliografia evoluzionistica, pag. XIV-389 . . 3 —

Fabbricati civili di abitazione, dell'Ing. C. LEVI, 2ª ediz. rifatta, con 207 incis., e i Capitolati d'oneri approvati dalle principali città d'Italia, pag. XVI-412 . . . . . 4 50

Fabbricati rurali (Costruzione ed economia dei). 2ª edizione rifatta dall' " Economia dei fabbricati rurali „ di V. NICCOLI, di pag. XVI-335, con 125 figure 3 50

Fabbro — *v.* Aritmetica dell'operaio — Fonditore — Meccanico — Operaio — Tornitore.

Fabbro-ferraio (Manuale pralico del), di G. BELLUOMINI, opera necessaria ed indispensabile ai fabbri fucinatori, agli aggiustatori meccanici, armajuoli, carrozzieri, carradori, calderai, coltellinai, fumisti, costruttori di strumenti metrici, di serrature, di arnesi rurali, di ferramenti in genere ed a tutti quelli che si dilettano nei lavori in ferro ed in acciaio, di pag. VIII-242, con 224 incisioni . . . 2 50

Falegname ed ebanista. Natura dei legnami, maniera di conservarli, prepararli, colorirli e verniciarli, loro cubatura, di G. BELLUOMINI, di pag. X-138, con 42 incisioni . . . 2 —

L. c.

Fanciulli — (idioti, imbecilli, tardivi, ecc.) *v.* Ortofremia.
Farfalle — *vedi* Lepidotteri.

Farmacista (Manuale del), del Prof. P. E. ALESSANDRI, 2ª edizione interamente rifatta e aumentata, corredata di tutti i nuovi medicamenti in uso nella terapeutica, loro proprietà, caratteri, alterazioni, falsificazioni, usi, dosi, ecc., pag. XVI-731, con 142 tavole e 82 incisioni 6 50

Farmacoterapia e formulario, del Dott. P. PICCININI, di pag. VIII-382 . . . . . 3 50

Ferrovie — *vedi* Codice doganale — Curve — Ingegneria legale Macchin. e Fuochista — Trasporti e tariffe.
Filatelia — *vedi* Dizionario filatelico.

Filatura. Manuale di filatura, tessitura e lavorazione meccanica delle fibre tessili, di E. GROTHE, traduzione sull'ultima tedesca, pag. VIII-414, con 105 incisioni . . . . . 5 —

Filologia classica, greca e latina, del Prof. V. INAMA, di pag. XII-195 . . . . . 1 50

Filonauta. Quadro generale di navigazione da diporto e consigli ai principianti, con un Vocabolorio tecnico più in uso nel panfiliamento, del Cap. G. OLIVARI, pag. XVI-286 . . 2 50

Filosofia morale, del Prof. L. FRISO, pag. XVI-336 . . . 3 —

Fillossera e le principali malattie crittogamiche della vite con speciale riguardo ai mezzi di difesa, del Dott. V. PEGLION, pag. VIII-302, con 39 incisioni . . . . . 3 —

Filugello — *vedi* Bachi da seta.

Fiori artificiali, Manuale del fiorista, di O. BALLERINI, pag. XVI-278, con 144 incisioni, e 1 tav. a 36 colori . . . 3 50
— *vedi anche* Pomologia artificiale.

Fisica, del Prof. O. MURANI, con 243 incisioni e 3 tavole, 6ª edizione, completamente rifatta del Manuale di Fisica di BALFOUR STEWART pag. XVI-411 . . . . . 2 —

Fisica cristallografica, W. VOIGT, trad. A. SELLA. (In lav.).

Fisiologia, di FOSTER, traduzione del Prof. G. ALBINI, 3ª edizione, pag. XII-158, con 18 incisioni 1 50

Fisiologia comparata — *vedi* Anatomia.

Fisiologia vegetale, del Dott. LUIGI MONTEMARTINI, pag. XVI-230, con 68 incisioni 1 50

Floricoltura (Manuale di), di C. M. Fratelli RODA, 3ª edizione riveduta da G. RODA, pag. VIII-256, con 87 incisioni. . 2 —

Florilegio poetico greco, del Prof. V. INAMA. (In lavoro).

Flotte moderne (Le) 1896-1900, di E. BUCCI DI SANTAFIORA. Complemento del Manuale del Marino, del C. DE AMEZAGA, pagine IV-204 . . . . . 5 —

L. c.

Fognatura cittadina, dell'Ing. D. SPATARO, pag. X-684, con 220 figure e 1 tavola in litografia . . . . . 7 —

Fognatura domestica, dell'Ing. A. CERUTTI, pag. VIII-421, con 200 incisioni . . . . . 4 —

Fonditore in tutti i metalli (Manuale del), di G. BELLUOMINI, 2ª edizione, pag. VIII-150, con 41 incisioni . . . . 2 —

Fonologia italiana, di L. STOPPATO, pag. VIII-102. . . . 1 50

Fonologia latina, del Prof. S. CONSOLI, pag. 208 . . . . 1 50

Foreste — *vedi* Ingegneria legale — Selvicoltura.

Formaggio — *vedi* Caseificio — Latte, burro e cacio.

Formole e tavole per il calcolo delle risvolte ad arco circolare, adattate alla divisione centesimale ad uso degli ingegneri, di F. BORLETTI, di p. XII-69, legato . . . 2 50

Formulario scolastico di matematica elementare (aritmetica, algebra, geometria, trigonometria), di M. A. ROSSOTTI, di pag. XVI-192 . . . . . 1 50

Fosfati, perfosfati e concimi fosfatici. Fabbricazione ed analisi del Prof. A. MINOZZI, di pag. XII-301 con 48 inc. 3 50

Fotocalchi — *vedi* Arti grafiche — Chimica fotografica — Fotografia industriale — Processi fotomeccanici.

Fotocollografia — *vedi* Processi fotomeccanici.

Fotocromatografia (La), del Dott. L. SASSI, pag. XXI-138, con 19 incisioni . . . . . 2 —

Fotografia industriale (La), fotocalchi economici per la riproduzione di disegni, piani, carte, musica, negative fotografiche, ecc., del Dott. LUIGI GIOPPI, pag. VIII-208, con 12 incisioni e 5 tavole fuori testo. 2 50

Fotografia ortocromatica, del Dott. C. BONACINI, pagine XVI-277, con incisioni e 5 tavole 3 50

Fotografia pei dilettanti. (Come dipinge il sole), di G. MUFFONE, 5ª edizione rifatta ed ampliata, pag. XX-383, con 99 incisioni e 11 tavole. . . . . 3 —

Fotogrammetria, Fototopografia praticata in Italia e applizione della fotogrammetria all'idrografia, dell'Ing. P. PAGANINI. pag. XVI-288, con 56 figure e 4 tavole. . . . 3 50

Fotolitografia — *vedi* Arti grafiche — Processi fotomecc.

Fotosmaltografia (La), applicata alla decorazione industriale delle ceramiche e dei vetri, di A. MONTAGNA, pag. VIII-200, con 16 incisioni nel testo . . . . . 2 —

Fototerapia e radioterapia — *vedi* Luce e salute.

Fototipografia — *vedi* Arti grafiche — Processi fotomecc.

Fragole *vedi* Frutta minori.

Francia — *vedi* Storia della Francia.

Francobolli — *vedi* Dizionario filatelico.

Fraseologia francese-italiana, di E. BAROSCHI SORESINI, pag. VIII-262 . . . . . 2 50

Fraseologia italiana-tedesca — *vedi* Conversazione — Dottrina popolare.

Frenastenia — *vedi* Ortofrenia.

L. c.

Frumento (Il), (come si coltiva o si dovrebbe coltivare in Italia) di E. AZIMONTI, 2ª edizione completamente rifatta del Manuale "Frumento e mais„ di G. CANTONI, di pagine XVI-276 . . . . . 2 50

Frutta minori. Fragole, poponi, ribes, uva spina e lamponi, del Prof. A. PUCCI, pag. VIII-198, con 96 incisioni . . 2 50

Frutta fermentate — *vedi* Distillazione

Frutticoltura, del Prof. Dott. D. TAMARO, 3ª edizione, di pag. XVIII-219, con 81 incisioni . . . . . 2 —

Frutti artificiali — *vedi* Pomologia artificiale.

Fulmini e parafulmini, del Dott. Prof. CANESTRINI, pag. VIII-166, con 6 incisioni . . . . . 2 —

Funghi mangerecci e funghi velenosi, del Dott. F. CAVARA, di pag. XVI-192, con 43 tavole e 11 incisioni . . 4 50

Funzioni analitiche (Teoria delle), di G. VIVANTI, pagine VIII-432 (volume doppio) . . . . . 3 —

Funzioni ellittiche, del Prof. E. PASCAL, pag. 240 . 1 50

Fuochista — *vedi* Macchinista e fuochista.

Fuochi artificiali — *vedi* — Esplodenti — Pirotecnia

Gallinacei — *vedi* Animali da cortile — Colombi — Pollicoltura.

Galvanizzazione, pulitura e verniciatura dei metalli e galvanoplastica in generale. Manuale pratico per l'industriale e l'operaio riguardante la nichelatura, ramatura, ottonatura, doratura, argentatura, stagnatura, zincatura, acciaiatura, antimoniatura, cobaltatura, ossidatura, galvanoplastica in rame, argento, oro, ecc., in tutte le varie applicaz. pratiche, di F. WERTH, di p. XVI-324, con 153 inc. 3 50

Galvanoplastica ed altre applicazione dell'elettrolisi. Galvanostegia, Elettrometallurgia, Affinatura dei metalli, Preparazione dell'alluminio, Sbianchimento della carta e delle stoffe, Risanamento delle acque, Concia elettrica delle pelli, ecc., del Prof. R. FERRINI, 3ª edizione, completamente rifatta, pag. XII-417, con 45 incisioni . . . . . 4 —

Galvanostegia, dell'Ing. I. GHERSI. Nichelatura, argentatura, doratura, ramatura, metallizzazione, ecc. pag. XII-324, con 4 incisioni 3 50

Gastronomia (Terminologia gastronomica italiana e francese) di E. BORGORELLO, con 300 Menus. (In lavoro).

Gaz illuminante (Industria del), di V. CALZAVARA, pag. XXXII-672, con 375 incisioni e 216 tabelle 7 50

— *vedi* Incandescenza a gaz.

Gelsicoltura, del Prof. D. TAMARO, pag. XVI-175 e 22 inc. 2 —

Geografia, di G. GROVE, traduzione del Prof. G. GALLETTI, 2ª edizione riveduta, pag. XII-160, con 26 incisioni . . 1 50

L. c.

Grammatica russa, del Prof. VOINOVICH, pag. X-272 . . 3 —

Grammatica sanscrita — *vedi* Sanscrito.

Grammatica della lingua slovena. Esercizi e vocabolario del Prof. BRUNO GUYON, pag. XVI-314 . . . . . 3 —

Grammatica spagnuola, del Prof. PAVIA, 2ª edizione, di pagine XVIII-272 . . . . . 1 50

Grammatica della lingua svedese, del Prof. E. PÀROLI, pagine XV-293 . . . . . 3 —

Grammatica tedesca, del Prof. L. PAVIA, 2ª edizione, di pagine XVIII-272 . . . . . 1 50

Grammatica Tigré — *vedi* Tigrè italiano.

Grammatica turca osmanli, con paradigmi, crestomazia, e glossario, di L. BONELLI, pag. VIII-200 e 5 tavole . . 3 —

Grandine — *vedi* Assicurazioni.

Granturco — *vedi* Frumento e mais — Industria dei molini.

Gravitazione. Spiegazione elementare delle principali perturbazioni nel sistema solare, di Sir G. B. AIRY, traduzione di F. PORRO, con 50 incisioni, pag. XXII-176 . . 1 50

Grecia antica — *vedi* Archeologia (Arte greca) — Mitologia greca — Monete greche — Storia antica.

Gruppi continui di trasformazioni (Parte generale della teoria), di E. PASCAL, di pag. XI-378 . . . . . 3 —

Guttaperca — *vedi* Imitazioni.

Humus (L'), **la fertilità e l'igiene dei terreni culturali,** del Prof. A. CASALI, pag. XVI-210 . . . . . 2 —

Idraulica, di T. PERDONI, di pag. XXVIII-392, con 301 figure e 3 tavole 6 50

Idrografia — *vedi* Fotogrammetria.

Idroterapia, di G. GIBELLI, pag. IV-238, con 30 incis. . . 2 — — *vedi anche* Acque minerali e termali del Regno d'Italia.

Igiene della Bocca e dei Denti, nozioni elementari di Odontologia, del Prof. Dott. L. COULLIAUX, di pagine XVI-330, con 23 incisioni 2 50

Igiene del lavoro, di TRAMBUSTI A. e SANARELLI, pagine VIII-262, con 70 incisioni 2 50

Igiene della pelle, di A. BELLINI, pag. XVI-240, 7 incis. . 2 —

Igiene privata e medicina popolare ad uso delle famiglie, di C. BOCK, 2ª edizione italiana curata dal Dott. GIOV. GALLI, pag. XVI-272 . . . . . 2 50

Igiene rurale, di A. CARRAROLI, pagine X-470 . . . . 3 —

Igiene scolastica, di A. REPOSSI, 2ª ediz., pag. IV-246. . 2 —

Igiene veterinaria, del Dott. U. BARPI, pag. VIII-228 . . 2 —

L. c.

Igiene della vista sotto il rispetto scolastico, del Dott. A. LOMONACO, pag. XII-272 . . . . . 2 50

Igiene della vita pubblica e privata, del Dott. G. FARALLI, di pag. XII-250 . . . . . 2 50

Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica, del Prof. P. CANTONI, pag. XII-142, con 24 incisioni e 7 tabelle . . 1 50

Illuminazione — *vedi* Acetilene — Gaz. illum. — Incandescenza.

Illuminazione elettrica (Impianti di), Manuale pratico dell'Ing. E. PIAZZOLI, 5ª ediz. interamente rifatta, (9-10 migliaio) seguita da un'appendice contenente la legislazione Italiana relativa agli impianti elettrici, di pag. 606, con 264 incisioni, 90 tabelle e 2 tavole 6 50

Imbalsamatore — *vedi* Naturalisia preparatore — Naturalista viaggiatore — Zoologia.

Imenotteri, Neurotteri, Pseudoneurotteri, Ortotteri e Rincoti italiani, del Dott. E. GRIFFINI (Entomologia IV), pag. XVI-687, con 243 incisioni 4 50

Imitazione di Cristo (Della), Libri quattro di GIO. GERSENIO, volgarizzamento di CESARE GUASTI, con proemio e note di G. M. ZAMPINI, pag. LVI-396 . . . . . 3 50

Imitazioni e succedanei dell'ing. I. GHERSI. (In lavoro).

Immunità e resistenza alle malattie, di A. GALLI VALERIO, pag. VIII-218. . . . . 1 50

Impiego ipodermico e la dosatura dei rimedi, Manuale di terapeutica del Dott. G. MALACRIDA, pag. 305 . . . 3 —

Imposte dirette (Riscossione delle), dell'Avv. E. BRUNI, di pag. VIII-158 . . . . . 1 50

Incandescenza a gaz, (Fabbricazione delle reticelle) di L. CASTELLANI, pag. X-140, con 33 incisioni. . . . . 2 —

Inchiostri — *vedi* Ricettario industriale — Vernici ecc.

Incisioni — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità.

Indovinelli — *vedi* Enimmistica.

Industrie elettrochimiche — *vedi* Distillazione del legno.

Industrie (Piccole). Scuole e musei industriali - Industrie agricole e rurali - Industrie manifatturiere ed artistiche, dell'Ing. I. GHERSI, 2ª edizione completamente rifatta del Manuale delle *Piccole Industrie* del Prof. A. ERRERA, pag. XII-372. . . . . 3 50

Infermiere — *vedi* Assistenza degli infermi — Soccorsi d'urgenza — Tisici e sanatorii.

Infanzia — *vedi* Terapia delle malattie dell' — Giardino infantile — Nutrizione — Ortofrenia — Sordomuto.

Infezione — *vedi* Disinfezione — Medicatura antisettica.

Infortuni sul lavoro — *vedi* Legge sugli.

L. c.

Infortunii della montagna (Gli). Manuale pratico degli Alpinisti, delle guide e dei portatori, del Dott. O. BERNHARD, traduzione con aggiunte del Dott. R. CURTI, di pag. XVIII-60, con 65 tav. e 175 figure dimostrative . . 3 50

Infortuni sul lavoro, (Mezzi tecnici per prevenirli) di E. MAGRINI, di pag. XXXII-252, con 257 incisioni . . . . 3 —

— *vedi anche* Leggi per gli.

Ingegnere agronomo — *vedi* Agronomia — Prontuario dell'agric.

Ingegnere civile. Manuale dell'ingegnere civile e industriale, del Prof. G. COLOMBO, 19ª edizione modificata e aumentata, (49°, 50° e 51° migliaio), con 221 fig., pag. XIV-423. 5 50

Il medesimo tradotto in francese da P. MARCILLAC . 5 50

Ingegnere navale. Prontuario di A. CIGNONI, pag. XXXII-292, con 86 figure. Legato in pelle 5 50

Ingegneria legale per tecnici e giuristi (Manuale di), dell'AVV. A. LION. Commento ed illustrazione con la più recente giurisprudenza: Responsabilità - Perizia - Servitù - Piani regolatori e di ampliamento - Legge di sanità - Regolamenti d'igiene ed edilizii - Espropriazione - Miniere - Foreste - Catasto - Privativa industriale - Acque - Strade - Ferrovie - Tramvay - Bonifiche - Telefoni - Appalti - Riparazioni - Cimiteri - Derivazioni di acque pubbliche - Monumenti d'arte e d'antichità, ecc., pag. VIII-552 . . . . . 5 50

Inghilterra — *vedi* Storia d'Inghilterra.

Insegnamento (L') dell'Italiano nelle Scuole Secondarie. Esposizione teorico-pratica con esempi, del Prof. C. TRABALZA, di pag. XVI-254 . . . . . 1 50

Insetti nocivi, del Prof. F. FRANCESCHINI, pag. VIII-264, con 96 incisioni . . . . . 2 —

Insetti utili, del Prof. F. FRANCESCHINI, di pag. XII-160, con 43 incisioni e 1 tavola . . . . . 2 —

Interesse e sconto, del Prof. E. GAGLIARDI, 2ª edizione rifatta e aumentata, pagine VIII-198 . . . . . 2 —

Inumazioni — *vedi* Morte vera.

Ipnotismo — *vedi* Magnetismo — Spiritismo — Telepatia.

Ipoteche (Man. per le), di A. RABBENO, pag. XVI-247 . . . 1 50

Islamismo (L'). La Civiltà araba, del Prof. I. PIZZI (in lav.).

Ittiologia italiana, del Dott. A. GRIFFINI, con molte incisioni. (In lavoro).

— *vedi anche* Piscicoltura — Ostricoltura.

Lacche — *vedi* Vernici ecc.

Latte, burro e cacio. Chimica analitica applicata al caseificio, del Prof. SARTORI, pag. X-162, con 24 incisioni . 2 —

Lavori femminili — *vedi*
- Abiti per signora
- Biancheria.
- Macchine da cucire.
- Monogrammi.
- Trine a fuselli.

Lavori pubblici — *vedi* Leggi sui lavori pubblici.

L. c.

Lavori in terra (Manuale di), dell'Ing. B. LEONI, pag. XI-305, con 88 incisioni . . . . . 3 —

Lawn-Tennis, di V. BADDELEY, prima traduzione italiana con note e aggiunte del trad., pag. XXX-206, con 13 illustr. 2 50

Legge (La nuova) **comunale e provinciale,** annotata da E. MAZZOCCOLO, 4ª edizione, interamente rifatta con l'aggiunta del regolamento e di 2 indici, pag. XII-820 . . . 7 50

Legge sui lavori pubblici e regolamenti, di L. FRANCHI, pag. IV-110-CXLVIII 1 50

Legge sull'ordinamento giudiziario, dell'Avv. L. FRANCHI, pag. IV-92-CXXVI 1 50

Leggi e convenzioni sui diritti d'autore — *vedi* Codici e leggi usuali d'Italia, vol. III.

Leggi per gl'infortunii sul lavoro, dell'Avv. A. SALVATORE, pag. 312 . . . . . 3 —

Leggi e convenzioni sulle privative industriali, disegni, modelli di fabbrica, marchi di fabbrica e di commercio, di L. FRANCHI. (In lavoro).

Leggi sulla sanità e sicurezza pubblica, di L. FRANCHI, pag. IV-108-XCII 1 50

Leggi sulle tasse di Registro e Bollo, con appendice, del Prof. L. FRANCHI, pag. IV-124-CII 1 50

Leggi usuali d'Italia — *vedi* Codici e leggi.

Leghe metalliche ed amalgame, alluminio, nichelio, metalli preziosi e imitazione, bronzo, ottone, monete e medaglie, saldature, dell'Ing. I. GHERSI, p. XVI-431, con 15 inc. 4 —

Legislazione delle acque di D. CAVALLERI, di pag. XV-274 2 50

Legislazione Mortuaria — *vedi* Morte.

Legislazione sanitaria italiana, (La nuova) di E. NOSEDA, di pag. VIII-570 . . . . . 5 —

Legislazione rurale, secondo il programma governativo per gli Istituti Tecnici, dell'Avv. E. BRUNI, pag. XI-423 . . 3 —

Legnami — *vedi* Cubatura dei legnami — Falegname.

Legno artificiale — *vedi* Imitazioni.

Legno (Lavorazione dei prodotti di distillazione del) — *vedi* Distillazione.

Lepidotteri italiani, del Dott. A. GRIFFINI (Entomol. II), pag. XIII-248, con 149 incisioni 1 50

Letteratura albanese (Manuale di), del Prof. A. STRATICÒ, pag. XXIV-280 . . . . . 3 —

Letteratura americana, di G. STRAFFORELLO. pag. 158 1 50

Letteratura araba, del Prof. I. PIZZI. (In lavoro).

Letteratura assira, del Mott. B. TELONI. (In lavoro).

Letteratura catalana, del Prof. RESTORI. (In lavoro).

Letteratura danese — *vedi* Letteratura norvegiana

Letteratura drammatica, di C. LEVI, pag. XII-339 . . . ?

L. c.

Letteratura ebraica, di A. REVEL, 2 vol., pag. 364 . . 3 —

Letteratura egiziana, di L. BRIGIUTI. (In lavoro).

Letteratura francese, del Prof. E. MARCILLAC, traduz. di A. PAGANINI, 3ª edizione, pag. VIII-198 . . . . . 1 50

Letteratura greca, di V. INAMA, 14ª ediz. riveduta (dal 56° al 61° migliaio) pag. VIII-236 e una tavola. . . . 1 50

Letteratura indiana, A. DE GUBERNATIS, pag. VIII-159 . 1 50

Letteratura inglese, di E. SOLAZZI, 2ª edizione, di pagine VIII-194 . . . . . 1 50

Letteratura italiana, del Prof. C. FENINI, dalle origini al 1748, 5ª edizione completamente rifatta dal Prof. V. FERRARI, pag. XVI-291 . . . . . 1 50

Letteratura italiana moderna, (1748-1870). Aggiunti 2 quadri sinottici della letteratura contemporanea (1870-1901) del Prof. V. FERRARI, pag. 290 . . . . . 1 50

Letteratura italiana moderna e contemporanea 1748-1901, del Prof. V. FERRARI, pag. VIII-406 . . . . . 3 —

Letteratura latina — *vedi* Letteratura romana

Letteratura norvegiana, di S. CONSOLI, pag. XVI-272. . 1 50

Letteratura persiana, del Prof. I. PIZZI, pag. X-208 . . 1 50

Letteratura provenzale, di A. RESTORI, pag. X-220 . . 1 50

Letteratura romana, del Prof. F. RAMORINO, 6ª edizione corretta, di pag. VIII-349 . . . . . 1 50

Letteratura spagnuola e portoghese, del Prof. L. CAPPELLETTI, 2ª edizione rif. da E. GORRA. (In lavoro).

Letteratura tedesca, del Prof. O. LANGE, 3ª edizione rifatta dal Prof. MINUTTI, pag. XVI-188 . . . . . 1 50

Letteratura ungherese, di ZIGANY ARPÀD, pag. XII-295. 1 50

Letterature slave, del Prof. D. CIÀMPOLI, 2 volumi:

I. Bulgari, Serbo-Croati, Yugo-Russi, pag. IV-144. . . 1 50

II. Russi, Polacchi, Boemi, pag. IV-142 . . . . . 1 50

Lexicon Abbreviaturarum quae in lapidibus, codicibus et chartis praesertim Medii-Aevi occurrunt — *vedi* Dizionario di abbreviature.

Limoni *vedi* Agrumi.

Lingua araba — *vedi* Arabo parlato — Dizionario eritreo — Grammatica Galla — Lingue dell'Africa — Tigrè.

Lingua gotica, grammatica, esercizi, testi, vocabolario comparato con ispecial riguardo al tedesco, inglese, latino e greco, del Prof. S. FRIEDMANN, pag. XVI-333 . . . . 3 —

Lingua greca — *vedi* Esercizi — Filologia — Florilegio — Grammatica — Letteratura — Morfologia — Dialetti — Verbi.

L. c.

Lingue dell'Africa, di R. CUST, versione italiana del Prof. A. DE GUBERNATIS, di pag. IV-110 . . . . . 1 50

Lingua latina *vedi* Dizionario di abbreviature latine — Epigrafia — Esercizi — Filologia classica — Fonologia — Grammatica — Letteratura romana — Metrica — Verbi.

Lingue germaniche — *vedi* Grammatica danese-norvegiana inglese, olandese, tedesca, svedese.

Lingua Turca Osmanli — *vedi* Grammatica.

Lingue neo-latine, del Dott. E. GORRA, pag. 147. . . . 1 50

Lingue straniere (Studio delle), di C. MARCEL, ossia l'arte di pensare in una lingua straniera, traduzione del Prof. DAMIANI, di pag. XVI-186 . . . . . 1 50

Linoleum — *vedi* Imitazioni.

Liquidatore di sinistri marittimi (Manuale del) di V. ROSSETTO. (In lavoro).

Liquorista, di A. ROSSI, con 1270 ricette pratiche. Materiale, Materie prime, Manipolazioni, Tinture, Essenze naturali ed artificiali, Fabbricazione dei liquori per macerazione, digestione, distillazione, con essenze, tinture, ecc., Liquori speciali, Vini aromatizzati, pag. XXXII-560, con 19 incisioni nel testo . . . . . 5 —

Litografia, di C. DOYEN, di pag. VIII-261, con 8 tavole e 40 figure di attrezzi, ecc., occorrenti al litografo . . . 4 —

Liuto — *vedi* Chitarra — Mandolinista — Strum. ad arco.

Logaritmi (Tavole di), con 6 decimali, di O. MÜLLER, 6ª ediz., aumentata delle tavole dei logaritmi d'addizione e sottrazione per cura di M. RAINA, di pagine XXXVI-191. (11, 12, 13° migliaio) 1 50

Logica, di W. STANLEY JEVONS, traduz. del Prof. C. CANTONI, 5ª ediz. di pag. VIII-166, con 15 incisioni. . . . 1 50

Logica matematica, del Prof. C. BURALI-FORTI, p. VI-158. 1 50

Logismografia, di C. CHIESA, 3ª ediz., pag. XIV-172 . . 1 50

Logogrifi — *vedi* Enimmistica.

Lotta — *vedi* Pugilato.

Luce e colori, del Prof. G. BELLOTTI, pag. X-157, con 24 incisioni e 1 tavola 1 50

Luce e suono, di E. JONES, traduzione di U. FORNARI, di pag. VIII-336, con 121 incisioni. . . . . 3 —

Luce e salute. Fototerapia e radioterapia del Dott. A. BELLINI, di pag. XII-362, con 65 figure 3 50

Macchine a vapore, (Manuale del costruttore di), di H. HAEDER. Edizione italiana compilata sulla 5ª edizione tedesca, con notevoli aggiunte dell'Ing. E. WEBBER, pag. XVI-452, con 1444 incisioni e 244 tabelle, legato in bulgaro rosso . 7 —

Macchine agricole, del Conte A. CENCELLI-PERTI, di pag. VIII-216, con 68 incisioni. . . . . ?

L. c.

Macchine per cucire e ricamare, dell'Ing. ALFREDO GALASSINI, pag. VII-230, con 100 incisioni 2 50

Macchinista e fuochista, del Prof. G. GAUTERO, 8ª ediz. con Appendice sulle Locomobili e le Locomotive dell'Ing. Prof. LORIA, e col Regolamento sulle caldaie a vapore, pag. XX-194, con 34 incisioni . . . . . 2 —

Macchinista navale (Manuale del), di M. LIGNAROLO, 2ª ed. rifatta, pag. XXIV-602, con 344 incisioni 7 50

Macinazione — *vedi* Industrie dei molini — Panificazione.

Magnetismo ed elettricità. Principi e applicazioni esposti elementarmente, del Prof. F. GRASSI. 3ª ediz. completamente rifatta del manuale di POLONI e GRASSI, di pagine XVI-508, con 280 figure 6 tavole fuori testo . . . 5 50

Magnetismo ed ipnotismo, Prof. G. BELFIORE, p. VIII-378 . 3 50

Maiale (Il). Razze, metodi di riproduzione, di allevamento, ingrassamento, commercio, salumeria, patologia suina e terapeutica, tecnica operatoria, tossicologia, dizionario suino-tecnico, del Prof. E. MARCHI, 2ª ediz., pag. XX-736, con 190 incisioni e una Carta 6 50

Maioliche e porcellane (L'amatore di), di L. DE MAURI, illustrato da splendide *incisione in nero*, da *12 superbe tavole a colori* e da *3000 marche*. - Contiene: Tecnica della fabbricazione - Sguardo generale sulla storia delle Ceramiche dai primi tempi fino ai giorni nostri - Cenni storici ed artistici su tutte le fabbriche - Raccolte di 3000 marche corredate ognuna di notizie relative, e coordinate ai Cenni Storici in modo che le ricerche riescano di *esito immediato* - Dizionario di termini Artistici aventi relazione coll'Arte Ceramica e di oggetti Ceramici speciali, coi prezzi correnti. Bibliografia ceramica, indici vari, pag. XII-650 . . . . . 12 50

Mais (Il) o granoturco, o formentone, o granone, o melgone, o melica, o melicotto, o carlone, o polenta, ecc. Norme per una buona coltivazione, di E. AZIMONTI, 2ª edizione rifatta dal Manuale " Frumento e Mais „ di E. CANTONI, di pag. XII-196 con 61 incisioni nel testo 2 50

Malattie crittogamiche delle piante erbacee coltivate, del Dott. R. WOLF, traduzione con note ed aggiunte del Dott. P. BACCARINI, pag. X-268, con 50 incisioni . . . . . 2 —

Malattie ed alterazione dei vini, del Prof. S. CETTOLINI, di pag. XI-188, con 13 incisioni. . . . . 2 —

Malattie della vite — *vedi* Filossera — Malattie crittogamiche.

Mammiferi — *vedi* Zoologia.

Mandarini — *vedi* Agrumi.

Malattie del sangue. Manuale d'Ematologia del Dott. E. REBUSCHINI, pag. VIII-432 . . . . . 3 50

Mandato commerciale, di E. VIDARI, pag. VI-160. . . . 1 50

L. c.

Mandolinista (Manuale del), di A. PISANI, pag. XX-140, con 13 figure, 3 tavole e 39 esempi. . . . . 2 —

Manicomio — *vedi* Assistenza pazzi — Psichiatria.

Manzoni Alessandro. Cenni biografici, di L. BELTRAMI, di pag. 109, con 9 autografi e 68 incisioni. 1 50

Marche di Fabbrica — *vedi* Amatore oggetti d'arte — Leggi sulle proprietà — Majoliche.

Mare (Il). V. BELLIO, pag. IV-140, con 6 tav. lit. a colori. 1 50

Marine (Le) **da guerra del mondo al 1897,** di L. D'ADDA, pag. XVI-320, con 77 illustrazioni 4 50

Marino (Manuale del) **militare e mercantile,** del Contr'ammiraglio DE AMEZAGA, con 18 xilografie, 2ª edizione, con appendice di BUCCI DI SANTAFIORA . . . . . 5 —

Marmista (Manuale del), di A. RICCI, 2ª edizione, pag. XII-154, con 47 incisioni . . . . . 2 —

Marmo — *vedi* Imitazioni.

Massaggio, del Dott. R. MAJNONI, p. XII-179, con 51 inc.. 2 —

Mastici — *vedi* Ricettario industriale — Vernici, ecc.

Matematica (Complementi di) ad uso dei chimici e dei naturalisti, di G. VIVANTI, di pag. X-381 . . . . . 3 —

Matematiche superiori (Repertorio di). Definizioni, formole, teoremi, cenni bibliografici, del Prof. E. PASCAL.

Vol. I. *Analisi*, pag. XVI-642 . . . . . 6 —

Vol. II. *Geometria*, e indice gen. per i 2 vol. pag. 950 9 50

Materia medica moderna (Man. di), G. MALACRIDA, p. XI-761 7 50

Materiali artificiali — *v.* Ricettario indust. — Imitaz. e succedanei.

Meccanica, del Prof. R. STAWELL BALL, traduzione del Prof. J. BENETTI, 4ª edizione, pag. XVI-214, con 89 inc.. 1 50

Meccanica (La) **del macchinista di bordo,** per gli Ufficiali macchinisti della R. Marina, i macchinisti delle Compagnie di navigazione, i Costruttori e i Periti meccanici, gli Allievi degli Istituti Tecnici e Nautici e delle Scuole Industriali e Professionali, di E. GIORLI, con 92 figure . . . 2 50

Meccanico (Il), ad uso dei macchinisti, capi tecnici, elettricisti, disegnatori, assistenti, capi operai, conduttori di caldaie a vapore, alunni di Scuole industriali, di E. GIORLI, 3ª edizione ampliata, pag. VII-370, con 205 incisioni . . 3 —

Meccanismi (500), scelti fra i più importanti e recenti riferentisi alla dinamica, idraulica, idrostatica, pneumatica, macchine a vapore, molini. torchi, orologerie, ecc., di H. T. BROWN, trad. d. Ing. F. CERRUTI, 3ª edizione italiana, pag. VI-176, con 500 incisioni 2 50

Medaglie — *vedi* Leghe metalliche — Monete greche — Monete romane — Numismatica — Vocabolarietto dei numismatici.

Medicatura antisettica, del Dott. A. ZAMBLER, con prefazione del Prof. E. TRICONI, pag. XVI-124, con 6 incis. . 1

L. c.

Medicina operativa — *vedi* Chirurgia.

Medico pratico, (Il) di C. MUZIO. 3ª edizione del Nuovo memoriale pei medici pratici, di pag. XVI-492 . . . . 5 —

Memoria (L'arte della) — *vedi* Arte.

Mercedi — *vedi* Paga giornaliera.

Merciologia, ad uso delle scuole e degli agenti di commercio, di O. LUXARDO, pag. XII-452. . . . . 4 —

Meridiane — *vedi* Gnomonica.

Metalli preziosi (oro, argento, platino, estrazione, fusione, assaggi, usi), di G. GORINI, 2ª ed., p. II-196, con 9 inc. . 2 —

Metallizzazione — *v.* Galvanizz. — Galvanoplastica — Galvanostegia.

Metallocromia. Colorazione e decorazione chimica ed elettrica dei metalli, bronzatura, ossidazione, preservazione e pulitura, dell'Ing. I. GHERSI, pag. VIII-192. . . . . 2 50

Metallurgia — *vedi* Coltivazione delle miniere — Fonditore — Leghe metalliche — Siderurgia — Tempera e cementazione.

Meteorologia generale, del Dott. L. DE MARCHI, pag. VI-156, con 8 tavole colorate. 1 50

vedi anche — Climatologia — Igroscopi.

Metrica dei greci e dei romani, di L. MÜLLER, 2ª edizione italiana confrontata colla 2ª tedesca ed annotata dal Dott. GIUSEPPE CLERICO, pag. XVI-186. . . . . 1 50

Metrica italiana — *vedi* Ritmica e metrica italiana.

Metrologia Universale ed il **Codice Metrico Internazionale,** coll'indice alfabetico di tutti i pesi misure, monete, ecc., dell'Ing. A. TACCHINI, pag. XX-482 . . . . . 6 50

Mezzeria (Manuale pratico della) e dei vari sistemi della colonia parziaria in Italia, d. Prof. A. RABBENO, p. VIII-196 1 50

Micologia *vedi* Funghi mangerecci — Malattie crittogamiche — Tartufi e funghi.

Microbiologia. Perchè e come dobbiamo difenderci dai microbi. Malattie infettive, Disinfezioni, Profilassi, del Dott. L. PIZZINI, pag. VIII-142 . . . . . 2 —

Microscopia — *vedi* Anatomia microscopica — Animali parassiti — Bacologia — Batteriologia — Prostitologia — Tecnica prostitologica.

Microscopio (Il), Guida elementare alle osservazioni di Microscopia, del Prof. CAMILLO ACQUA, p. XII-226, 81 inc. 1 50

Mineralogia generale, del Prof. L. BOMBICCI, 2ª ediz. riveduta, di pag. XVI-190, con 183 inc. e 3 tavole . . . 1 50

Mineralogia descrittiva, del Prof. L. BOMBICCI, 2ª edizione, di pag. IV-800, con 119 incisioni. . . . . 3 —

Miniere (Coltivazione delle), di S. BERTOLIO, 2ª ediz. rifatta del Man. " *Arte Min.* „ di ZOPPETTI, p. VIII-284 . 2 50

Miniere di zolfo — *vedi* Zolfo.

Misurazione delle botti — *vedi* Enologia.

L. c.

Misure — *vedi* Codice del Perito Misuratore — Metrologia — Monete — Strumenti metrici.

Mitilicoltura — *vedi* Ostricoltura — Piscicoltura.

Mitologia (Dizionario di), di F. RAMORINO. (In lavoro).

Mitologia comparata, del Prof. A. DE GUBERNATIS, 2ª edizione, di pag. VIII-150. (Esaurito).

Mitologia greca, di A. PORESTI:

Volume I. *Divinità*, di pag. VIII-264 . . . . . 1 50

Volume II. *Eroi*, di pag. 188 . . . . . 1 50

Mitologie orientali, di D. BASSI:

Vol. I. *Mitologia babilonese-assira*, pag. XVI-219 . . 1 50

Vol. II. *Mitologia egiziana e fenicia.* (In lavoro).

Mnemotecnia — *vedi* Arte della memoria.

Mobili artistici — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte.

Moda — *vedi* Abiti — Biancheria — Fiori artificiali — Trine.

Modellatore meccanico, falegname ed ebanista, del Prof. G. MINA, pag. XVII-428, con 293 incisioni e 1 tavola . 5 50

Molini (L' Industria dei) **e la macinazione del frumento,** di C. SIBER-MILLOT, di pag. XX-259, con 103 incisioni nel testo e 3 tavole . . . . . 5 —

Momenti resistenti e pesi di travi metalliche composte. Prontuario ad uso degli Ingegneri, Architetti e costruttori, con 10 figure ed una tabella per la chiodatura, dell'Ing. E. SCHENCK, di pag. XI-188 . . . . . 3 50

Monete greche, di S. AMBROSOLI, di pag. XIV-286, con 200 fotoincisioni e 2 carte geografiche . . . . . 3 —

Monete (Prontuario delle), **pesi e misure inglesi,** ragguagliate a quelle del sistema decimale, dell'Ing. GHERSI, di pag. XII-196, con 47 tabelle di conti fatti e 40 facsimili delle monete in corso 3 50

Monete romane. Manuale elementare compil. da F. GNECCHI, 2ª edizione, riveduta corretta ed ampliata, di pag. XXVII-370, con 25 tavole e 90 figure nel testo . . . . 3 —

Monogrammi, del Prof. A. SEVERI, 73 tavole divise in tre serie, le prime due di 462 in due cifre e la terza in 116 in tre cifre 3 50

Montatore (Il) **di macchine.** Opera arricchita da oltre 250 esempi pratici e problemi risolti, di S. DINARO, di pagine XII-„68 . . . . . 4 —

Morfologia generale — *vedi* Embriologia.

Morfologia greca, del Prof. V. BETTEI, pag. XX-376 . . 3 —

Morfologia italiana, del Prof. E. GORRA, pag. VI-142 . . 1 50

Morte (La) **vera e la morte apparente,** con appendice " *La*

L. c.

legislazione mortuaria „ di F. DELL'ACQUA, p. VIII-136 . 2 —

Mosti (Densità dei), **dei vini e degli spiriti ed i problemi che ne dipendono,** ad uso degli enochimici, degli enotecnici e dei distillatori, di E. CILLIS, di pag. XVI-230, con 11 figure e 46 tavole . . . . . 2 —

Musei — *vedi* Amatore oggetti d'arte e curiosità — Amatore maioliche e porcellane — Armi antiche — Pittura — Scoltura.

Musei industriali — *vedi* Industrie Piccole.

Mutuo soccorso — *vedi* Società mutuo soccorso.

Napoleone I°, di L. CAPPELLETTI, 23 fotoinc., p. XX-272 . 2 50

Naturalista preparatore (Il), del Dott. R. GESTRO, 3ª edizione riveduta ed aumentata del *Manuale dell'Imbalsamatore,* di pag. XVI-168, con 42 incisioni . . . . . 2 —

Naturalista viaggiatore, del Prof. A. ISSEL e R. GESTRO (Zoologia), di pag. VIII-144, con 38 incisioni . . . . . 2 —

Nautica stimata o Navigazione piana di F. TAMI, di pag. XXXII-179, con 47 incisioni 2 50

Neurotteri — *vedi* Imenotteri.

Nichelatura — *vedi* Galvanostegia.

Notaio (Manuale del), aggiunte le Tasse di registro, di bollo ed ipotecarie, norme e moduli pel Debito pubblico, di A. GARETTI, 4ª ediz. riveduta e ampliata, pag. VIII-380 . . 3 50

Numeri — *vedi* Teoria dei numeri.

Numismatica, del Dott. S. AMBROSOLI, 2ª edizione accresciuta, (esaurito, è in lavoro la 3ª edizione).

Nuotatore (Manuale del), del Prof. P. ABBO, di pag. XII-148, con 97 incisioni 2 50

Nutrizione del bambino. Allattam. naturale ed artificiale, del Dott. L. COLOMBO, pag. XX-228, con 12 incisioni. . 2 50

Occultismo — *vedi* Magnet. e ipnotismo — Spiritismo — Telepatia.

Oculistica — *vedi* Igiene della vista — Ottica.

Odontologia — *vedi* Igiene della bocca.

Olii vegetali, animali e minerali, loro applicazioni di G. GORINI, 2ª edizione completamente rifatta dal Dott. G. FABRIS, di pag. VIII-214, con 7 incisioni . . . . . 2 —

Olivo ed olio. Coltivazione dell'olivo, estrazione, purificazione e conservazione dell'olio, del Prof. A. ALOI, 5ª edizione accresciuta e rinnovata, di p. XVI-365, con 65 inc. 3 —

Omero, di W. GLADSTONE, traduzione di R. PALUMBO e C. FIORILLI, di pag. XII-196 . . . . . 1 50

Operaio (Manuale dell'). Raccolta di cognizioni utili ed indispensabili agli operai tornitori, fabbri, calderai, fonditori di metalli, bronzisti, aggiustatori e meccanici di G. BELLUOMINI, 5ª ediz. aumentata, di pag. XVI-262 . . . 2 —

L. c.

Operazioni doganali — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.
Oratoria — *vedi* Arte del dire — Rettorica — Stilistica.
Ordinamento degli Stati liberi d'Europa, del Dott. F. RACIOPPI, 2ª edizione, di pag. XII-816 . . . . . 3 —
Ordinamento degli Stati liberi fuori d'Europa, del Dott. F. RACIOPPI, di pag. VIII-876 . . . . . 3 —
Ordinamento giudiziario — *vedi* Leggi sull'.
Oreficieria — *vedi* Gioielleria — Leghe metalliche — Metalli preziosi — Saggiatore.
Organoterapia, di E. REBUSCHINI, pag. VIII-432 . . . . 3 50
Oriente antico — *vedi* Storia antica.
Ornatista (Manuale dell'), dell'Arch. A. MELANI. Raccolta di iniziali miniate e incise. d'inquadrature di pagina, di fregi e finalini, esistenti in opere antiche di biblioteche, musei e collezioni private. XXIV tavole in colori per miniatori, calligrafi, pittori di insegne, ricamatori, incisori, disegnatori di caratteri, ecc., Iª serie, in-8 . . . . . 4 50
Orologeria moderna, dell'Ing. GARUFFA, di pag. VIII-302, con 276 incisioni . . . . . 5 —
— *vedi anche* Gnomonica.
Orologi artistici — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.
Orologi solari — *vedi* Gnomonica.
Orticoltura del Prof. D. TAMARO, 2ª edizione rifatta, di pagine XVI-576, con 110 incisioni 4 50
Ortocromatismo — *vedi* Fotografia.
Ortofrenia (Manuale di), per l'educazione dei fanciulli frenastenici o deficienti (idioti, imbecilli, tardivi, ecc.), del Prof. P. PARISE, di pag. XII-231 . . . . . 2 —
Ortotteri — *vedi* Imenotteri ecc.
Ossidazione — *vedi* Metallocromia.
Ostetricia, di L. M. BOSSI. (In lavoro).
Ostricoltura e mitilicoltura, del Dott. D. CARAZZI, con 18 fototipie, di pag. VIII-202 . . . . . 2 50
Ottica, di E. GELCICH, pag. XVI-576, con 216 incis. e 1 tav. 6 —
Ottone — *vedi* Leghe metalliche.
Paga giornaliera (Prontuario della), **da cinquanta centesimi a lire cinque,** di C. NEGRIN, di pag. 222. . . . 2 50
Paleoetnologia, del Prof. J. REGAZZONI, di pag. XI-252, con 10 incisioni 1 50
Paleografia, di E. M. THOMPSON, traduzione dall'inglese, con aggiunte e note del Prof. G. FUMAGALLI, 2ª edizione rifatta, di pag. XII-178, con 30 inc. e 6 tav,. . . . . 2 —
Paleontologia (Compendio di), del Prof. P. VINASSA DE REGNY, di pag. XVI-512, con 356 figure intercalate . .

L. c.

Panificazione razionale, di POMPILIO, pag. IV-126 . . . 2 —

Parafulmini — *vedi* Elettricità — Fulmini.

Patate di gran reddito (Coltivazione delle) **e loro pratica utilità.** Fabbricazione della fecola. Fecole dell'amido di mais, di grano e di riso, di N. ADUCCI. (In lavoro).

Pazzia — *vedi* Psichiatra — Grafologia.

Pediatria — *vedi* Nutrizione del bambino — Ortopedia — Terapia malattie infanzia.

Pellagra (La), Storia, eziologia, patogenesi, profilassi. di G. ANTONINI, di pag. VIII-166 con 2 tav. . . . . 2 —

Pelle — *vedi* Igiene della.

Pelli — *vedi* Concia delle pelli.

Pensioni — *vedi* Società di mutuo soccorso.

Pepe -- Prodotti agricoli.

Perfosfati — *vedi* Fosfati — Concimi — Chimica agraria.

Perito — *vedi* Codice nel perito misuratore — Ingegneria legale.

Pesci — *vedi* Ittiologia — Ostricoltura — Piscicoltura.

Pesi e misure — *vedi* Metrologia — Misure e pesi inglesi — Monete — Strumenti metrici — Tecnologia monetaria.

Peso dei metalli, ferri quadrati, rettangolari, cilindrici, a squadra, a U, a Y, a Z, a T e a doppio T, e delle lamiere e tubi di tutti i metalli, di G. BELLUOMINI, di pag. XXIV-248. . . . . 3 50

Pianeti — *vedi* Astron. — Cosmogr. — Gravit. — Spettroscopio.

Pianista (Manuale del), di L. MASTRIGLI, pag. XVI-112 . 2 —

Piante e fiori sulle finestre, sulle terrazze e nei cortili. Coltura e descrizione delle principali specie di varietà, di A. PUCCI, 2ª edizione, pag. VIII-214, con 117 incisioni . 2 50

Piante industriali, coltivazione, raccolta, preparazione, di G. GORINI, nuova edizione, di pag. II-144. . . . . 2 —

Piante tessili (Coltivazione ed industrie delle), propriamente dette e di quelle che danno materia per legacci, lavori d'intreccio, sparteria, spazzole, scope, carta, ecc., coll'aggiunta di un dizionario delle piante ed industrie tessili, di oltre 3000 voci, del Prof. M. A. SAVORGNAN D'OSOPPO, di pag. XII,-476, con 72 incisioni. . . . . 5 —

Piccole industrie — *vedi* Industrie.

Pietre artificiali — *vedi* Imitazioni.

Pietre preziose, classificazione, valore, arte del giojelliere, di G. GORINI, 2ª edizione, di pag. 138, con 12 incisioni. 2 —

Pirotecnia moderna, di F. DI MAIO, (esaurito, è in lavoro la 2 ediz.).

Piscicoltura (d'acqua dolce), del Dott. E. BETTONI, di pagine VIII-318, con 85 incisioni . . . . . 3 —

Pittura ad olio, acquarello e miniatura (Manuale per dilettante di), paesaggio, figura e fiori, di G. RONCHETTI, pag. XVI-230, 29 incis. e 24 Tav. in zincot. e cromolit. . 3 50

Pittura italiana antica e moderna, dell'Arch. A. MELANI,

L. c.

2ª edizione completamente rifatta, di pag. XXX-480 con 23 incisioni intercalate e 137 tavole 7 50

Plastica — *vedi* Imitazioni.

Pollicoltura, del March. G. TREVISANI, 4ª edizione, di pagine XVI-216, con 82 incisioni 2 50

Polveri piriche — *vedi* Esplodenti — Pirotecnia.

Pomologia, descrizione delle migliori varietà di Albicocchi, Ciliegi, Meli, Peri, Peschi, del Dott. G. MOLON, con 86 incisioni e 12 tavole colorate, di pag. XXXII-717 . . . 8 50

Pomologia artificiale, secondo il sistema Garnier-Valletti, del Prof. M. DEL LUPO, pag. VI-132, e 34 incisioni . . 2 —

Poponi — *vedi* Frutta minori.

Porcellane — *vedi* Maioliche — Ricettario domestico.

Porco (Allevamento del) — *vedi* Maiale.

Porti di mare, (I) dell'Ing. BASTIANI FLORIO. (In lavoro).

Posologia — *vedi* Impiego ipodermico.

Posta. Manuale Postale di A. PALOMBI. Notizie storiche sulle Poste d'Italia, organizzazione, legislazione, posta militare, unione postale universale, con una appendice contenente le norme relative ad alcuni servizi accessori della posta, di pag. XXX-309 . . . . . 3 —

Prato (Il), del Prof. G. CANTONI, di pag. 146, con 18 inc. 2 —

Prealpi bergamasche (Guida-itinerario alle), compresa la Valsassina ed i Passi alla Valtellina ed alla Valcamonica, colla prefazione di A. STOPPANI, e cenni geologici di A. TARAMELLI, 3ª edizione rifatta per cura della Sezione di Bergamo del C. A. I., con 15 tavole, due carte topografiche, ed una carta e profilo geologico. Un volume di pag. 290 e un vol. colle carte topografiche in busta . . 6 50

Pregiudizi — *vedi* Errori e pregiudizi.

Previdenza — *vedi* Assicuraz. — Cooperaz. — Società di M. S.

Privative industriali — *vedi* Leggi sulle — Ingegneria legale.

Problemi di Geometria elementare, dell'Ing. I. GHERSI, (Metodi facili per risolverli), con circa 200 problemi risolti, e 119 incisioni, di pag. XII-160 . . . . . 1 50

Procedura civile e procedura penale — *vedi* Codice.

Procedura privilegiata fiscale per la riscossione delle imposte dirette — *vedi* Esattore.

Processi fotomeccanici (I moderni). Fotocollografia, fototipografia, fotocalcografia, fotomodellatura, tricromia, del Prof. R. NAMIAS, p. VIII-316, 53 fig., 41 illustr. e 9 tav. 3 50

Prodotti agricoli del Tropico (Manuale pratico del piantatore), del Cav. A. GASLINI. (Il caffè, la canna da zuc-

L. c

chero, il pepe, il tabacco, il cacao, il tè, il dattero, il cotone, il cocco, la coca, il baniano, l'aloè, l'indaco, il tamarindo, l'ananas, l'albero del chinino, la juta, il baobab, il papaia, l'albero del caòutchouc, la guttaperca, l'arancio, le perle). Di pag. XVI-270 . . . . . 2 —

Produzione e commercio del vino in Italia, di S. MONDINI, di pag. VII-303 . . . . . 2 50

Profumiere (Manuale del), di A. ROSSI, con 700 ricette pratiche, di pag. IV-476 e 58 incisioni . . . . . 5 —

— *vedi anche* Ricettario domest. — Ricettario industr. — Saponi.

Proiezioni (Le). Materiali, Accessori, Vedute a movimento, Positive sul vetro, Proiezioni speciali policrome, stereoscopiche, panoramiche, didattiche, ecc., del Dott. L. SASSI di pag. XVI-447, con 141 incisioni. . . . . 5 —

Proiezioni ortogonali — *vedi* Disegno.

Prontuario di geografia e statistica, del Prof. G. GAROLLO, pag. 62 . . . . . 1 —

Prontuario per le paghe — *vedi* Paghe — Conti fatti.

Proprietà letteraria, artistica e industriale — *vedi* Leggi.

Proprietario di case e di opifici. Imposta sui fabbricati, dell'Avv. G. GIORDANI, di pag. XX-264. . . . . 1 50

Prosodia — *vedi* Metrica dei greci e dei romani - Ritmica.

Prospettiva (Manuale di), dell'Ing. L. CLAUDI, di pagine 64, con 28 tavole, ... 2 —

Protezione degli animali (La), di NIGRO LICÒ, p. VIII-200 2 —

Protistologia, di L. MAGGI, 2ª ed., p. XVI-278, 93 incis. . . 3 —

Prototipi (I) internazionali del metro e del kilogramma ed il codice metrico internazionale — *vedi* Metrologia.

Proverbi in 4 lingue — *vedi* Dottrina popolare.

Proverbi (516) **sul cavallo,** raccolti od annotati dal Colonnello VOLPINI, di pag. XIX-172 . . . . . 2 50

Psichiatra. Confini, cause e fenomeni della pazzia. Concetto, classificazione, forme cliniche o diagnosi delle materie mentali. Il manicomio, di J. FINZI, pag. VIII-225 . 2 50

Psicologia, del Prof. C. CANTONI, pag. VIII-168, 2ª ediz. . 1 50

Psicologia fisiologica, del Dott. G. MANTOVANI, pag. VIII-165, con 16 incisioni 1 50

Psicoterapia di G. PORTIGLIOTTI, di pag. XII-318, 22 inc. 3 —

Pugilato e lotta per la difesa personale, Box inglese e francese, di A. COUGNET, pag. XXIV-198, 104 incis. . 2 50

Radiografia — *vedi* Raggi Röntgen.

Radioterapia — *vedi* Luce e salute.

Ragioneria, del Prof. V. GITTI, 3ª edizione riveduta, di pag. VIII-137, con 2 tavole 1 50

L. c.

Ragioneria delle cooperative di consumo (Manuale di), del Rag. G. ROTA, di pag. XV-408 . . . . . 3 —

Ragioneria industriale, del Prof. Rag. ORESTE BERGAMASCHI, di pag. VII-280 e molti moduli . . . . . 3 —

Ragioniere (Prontuario del). (Manuale di calcolazioni mercantili e bancarie), di E. GAGLIARDI, pag. XII-603 . . 6 50

Ramatura — *vedi* Galvanostegia.

Razze equine. bovine, suine e ovine di F. FAELLI (in lav.).

Rebus — *vedi* Enimmistica.

Reclami ferroviarii — *vedi* Trasporti e tariffe.

Registro e Bollo — *vedi* Leggi sulle tasse di.

Regolo calcolatore e sue applicazioni nelle operazioni topografiche, dell'Ing. G. POZZI, di pag. XV-238, con 182 incisioni e 1 tavola. 2 50

Religioni e lingue dell'India inglese, di R. CUST, tradotto dal Prof. A. DE GUBERNATIS, di pag. IV-124 . . . . 1 50

Resistenza dei materiali e stabilità delle costruzioni, di P. GALLIZIA, pag. X-336, con 236 inc. e 2 tavole. . . 5 50

Responsabilità — *vedi* Ingegneria legale.

Rettili — *vedi* Zoologia.

Rettorica, ad uso delle Scuole, di F. CAPELLO, p. VI-122. 1 50

Ribes — *vedi* Frutta minori

Ricami — *vedi* Biancheria — Macchine da cucire — Monogrammi — Piccole industrie — Ricettario domestico — Trine.

Ricchezza mobile, dell'Avv. E. BRUNI, pag. VIII-218 . . 1 50

Ricettario domestico, dell'Ing. I. GHERSI. Adornamento della casa. Arti del disegno. Giardinaggio. Conservazione di animali, frutti, ortaggi, piante. Animali domestici e nocivi. Bevande. Sostanze alimentari. Combustibili e illuminazione. Detersione e lavatura. Smacchiatura. Vestiario. Profumeria e toeletta. Igiene e medicina. Mastici e plastica. Colle e gomme. Vernici ed encaustici. Metalli. Vetrerie, di pag. 550 con 2340 consigli pratici e ricette accuratamente scelte. . 5 50

Ricettario industriale, dell'Ing. I. GHERSI. Procedimenti utili nelle arti, industrie e mestieri, caratteri; saggio e conservazione delle sostanze naturali ed artificiali d'uso comune; colori, vernici, mastici, colle, inchiostri, gomma elastica, materie tessili, carta, legno, fiammiferi, fuochi d'artificio, vetro; metalli, bronzatura, nichelatura, argentatura, doratura, galvanoplastica, incisione, tempera, leghe; filtrazione; materiali impermeabili, incombustibili, artificiali; cascami, olii, saponi, profumeria, tintoria, smacchiatura, imbianchimento; agricoltura, elettricità; 2ª edizione rifatta e

L. c.

aumentata, di pag. VII-704, con 27 inc. e 2886 ricette . . 6 50

Ricettario fotografico. Terza edizione riveduta e notevolmente ampliata di nuove formole e procedimenti, del Dott. L. SASSI, di pag. XXIV-229 . . . . . 2 —

Rilievi — *vedi* Cartografia — Compens. errori — Telemetria.

Risorgimento italiano (Storia del) **1814-1870,** con l'aggiunta di un sommario degli eventi posteriori, del Prof. F. BERTOLINI, 2ª ediz., di pag. VIII-208 . . . . . 1 50

Ristauratore dei dipinti, del Conte G. SECCO-SUARDO, 2 volumi, di pag. XVI-269, XII-362, con 47 incisioni. . . 6 —

Ritmica e metrica razionale italiana, del Prof. ROCCO MURARI, di pag. XVI-216. . . . . 1 50

Rivoluzione francese (La) (1789-1799), del Prof. Dott. GIAN PAOLO SOLERIO, di pag. IV-176. . . . . 1 50

Roma antica — *vedi* Mitologia — Monete — Topografia.

Röntgen (I raggi di) **e le loro pratiche applicazioni,** di ITALO TONTA, pag. VIII-160, con 65 incis e 14 tavole . 2 50

— *vedi anche* — Fototerapia e radioterapia.

Rhum — *vedi* Liquorista.

Saggiatore (Manuale del), di F. BUTTARI, di pag. VIII-245, con 28 incisioni 2 50

Sale (Il) **e le Saline,** di A. DE GASPARIS. (Processi industriali, usi del sale, prodotti chimici, industria manifatturiera, industria agraria, il sale nell'economia pubblica e nella legislazione), di pag. VIII-358, con 24 incisioni . 3 50

Salumiere — *vedi* Majale.

Sanatorii — *vedi* Tisici e sanatorii.

Sanità e sicurezza pubblica. — Vedi *Leggi sulla.*

Sanscrito (Avviamento allo studio del), del Prof. F. G. FUMI, 2ª edizione rifatta, di pag. XII-254 . . . . . 3 —

Saponi (L'industria saponiera), con alcuni cenni sull'industria della soda e della potassa. Materia prima e fabbricazione in generale. Guida pratica dell'Ing. E. MARAZZA, (esaurito, è in lavoro la 2ª edizione).

Sarta da donna — *vedi* Abiti — Biancheria.

Scacchi (Manuale del giuochi degli), di A. SEGHIERI, 2ª ediz. ampliato da E, ORSINI, con una appendice alla sezione delle partite giuocate e una nuova raccolta di 52 problemi di autori ital., di pag. VI-310, con 191 incis. . 3 —

Scaldamento e ventilazione degli ambienti abitati, di R. FERRINI, 2ª ediz., di pag. VIII-300, con 98 incisioni. . . 3 —

Scenografia (La). Cenni storici dall'evo classico ai nostri giorni, di G. FERRARI, di pag. XXIV-327, con 16 incisioni nel testo, 160 tavole e 5 tricromie . . . . 12 —

L c

Scherma italiana di J. GELLI, 2ª ediz., di pagine VI-251, con 108 figure 2 50

Sciarade — *vedi* Enimmistica.

Scienza delle finanze, di T. CARNEVALI, pag. IV-140 . . 1 50

Scritture d'affari (Precetti ed esempi di), per uso delle Scuole tecniche, popolari e commerciali, del Prof. D. MAFFIOLI, 3ª ediz. ampliata e corretta, di pag. VIII-221 . . 1 50

Sconti — *vedi* Interesse e sconto.

Scoperte geografiche — *vedi* Cronologia.

Scultura italiana antica e moderna (Manuale di), dell'Arch. A. MELANI, 2ª edizione rifatta con 24 incisioni nel testo e 100 tavole, di pag. XVII-248 . . . . . 5 —

Scuole industriali — *vedi* Industrie (Piccole).

Segretario comunale — *vedi* Esattore.

Selvicoltura, di A. SANTILLI, di pag. VIII-220, e 46 inc.. 2 —

Semeiotica. Breve compendio dei metodi fisici di esame degli infermi, di U. GABBI, di pag. XVI-216, con 11 inc. 2 50

Sericoltura — *vedi* Bachi da seta — Filatura — Gelsicultura — Industria della seta — Tintura della seta.

Servitù — *vedi* Ingegneria legale.

Shakespeare, di DOWDEN, trad. di A. BALZANI, p. XII-242 1 50

Seta (Industria della), del Prof. L. GABBA, 2ª ed., p. IV-208 2 —

Seta artificiale — *vedi* Imitazioni.

Sicurezza pubblica — *vedi* Leggi di sanità.

Siderurgia (Manuale di), dell'Ing. V. ZOPPETTI, pubblicato e completato per cura dell'Ing. E. GARUFFA, di pag. IV-368, con 220 incisioni 5 50

Sieroterapia, del Dott. E. REBUSCHINI, di pag. VIII-424 . 3 —

Sigle epigrafiche — *vedi* Dizionario di abbreviature.

Sinistri marittimi — *vedi* Liquidatore di.

Sintassi francese, razionale pratica, arricchita della parte storico-etimologica, della metrica, della fraseologia commerciale, ecc., del Prof. D. RODARI, di pag. XVI-206 . 1 50

Sismologia, del Capitano L. GATTA, di pag. VIII-175, con 16 incisioni e 1 carta 1 50

Smacchiature — *vedi* Ricettario domestico.

Smalti — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte — Fotosmaltografia — Ricettario industr.

Soccorsi d'urgenza, del Dott. C. CALLIANO, 4ª edizione riveduta ed ampliata, di pag. XLVI-352, con 6 tav. litogr. 3 —

Socialismo, di G. BIRAGHI, di pag. XV-285. . . . . 3 —

Società di mutuo soccorso. Norme per l'assicurazione delle pensioni e dei sussidi per malattia e per morte, del Dott. G. GARDENGHI, di pag. VI-152. . . . . 1 50

Società industriali italiane per azioni, del Dott. F. PICCINELLI, di pag. XXXVI-584. . . . . .

L. c.

Sociologia generale (Elementi di), del Dott. EMILIO MORSELLI, di pag. XII-172 . . . . . 1 50

Sordomuto (Il) **e la sua istruzione.** Manuale per gli allievi e le allieve delle R. Scuole normali, maestri e genitori, del Prof. F. FORNARI, di pag. VIII-232, coe 11 inc. 2 —

— *vedi anche* Ortofrenia.

Sostanze alimentari. — *vedi* Conservazione delle.

Specchi (La fabbricazione degli) **e la decorazione del vetro e cristallo,** del Professor R. NAMIAS, di pagine XII-156, con 14 incisioni . . . . . 2 —

Spettrofotometria (Manuale di), di G. GALLERANI. (In lavoro).

Spettroscopio (Lo) **e le sue applicazioni,** di R. A. PROCTOR, traduzione con note ed aggiunte di F. PORRO, di pag. VI-179, con 71 incis. e una carta di spettri . . . 1 50

Spiritismo, di A. PAPPALARDO, Seconda edizione, con 9 tavole, di pag. XVI-216 . . . . . 2 —

— *vedi anche* Magnetismo — Telepatia.

Spirito di vino — *vedi* Alcool — Cognac — Distillaz. — Liquorista.

Stagno (Vasellame di) — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Leghe metalliche.

Statica — *vedi* Metrologia — Strumenti metrici.

Statistica, del Pr. F. VIRGILII, 3ª ed., rifatta pag. XIX-225 1 50

Stearineria (L'industria stearica). Manuale pratico dell'Ing. E. MARAZZA, di pagine XI-284, con 70 incisioni e molte tabelle . . . . . 5 —

Stelle — *vedi* Astronomia — Cosmografia — Gravitazione — Spettroscopio.

Stemmi — *vedi* Araldica — Numismatica — Vocabol. araldico.

Stenografia, di G. GIORGETTI, (secondo il sistema Gabelsberger-Noe), 2ª ediz., (esaurito, è in lavoro la 3ª ediz.).

Stenografia (Guida per lo studio della) sistema Gabelsberger-Noe, compilata in 35 lezioni da A. NICOLETTI, 3ª ed. riveduta, di pag. VIII-160. . . . . 1 50

Stenografia. Esercizi graduali di lettura e di scrittura stenografica (sistema Gabelsberger-Noe), con 3 novelle del Prof. A. NICOLETTI, 2ª ediz., di pag. VIII-160 . . . . 1 50

— *vedi anche* Dizionario stenografico.

Stenografo pratico (Lo) di L. CRISTOFOLI, di pag. XII-131 1 50

Stereometria applicata allo sviluppo dei solidi e alla loro costruzione in carta, del Prof. A. RIVELLI, di pag. 90, con 92 incisioni e 41 tavole. . . . . 2 —

L. c.

Stilistica, del Prof. F. CAPELLO, di pag. XII-164. . . . 1 50

Stilistica latina, di A. BARTOLI. (In lavoro).

Stimatore d'arte — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di maioliche e porcellane — Armi antiche.

Storia antica. Vol. I. *L'Oriente Antico,* del Prof. l. GENTILE, di pag. XII-232 . . . . . 1 50

Vol. II. *La Grecia,* di G. TONIAZZO, pag. IV-216 . . 1 50

Storia dell'Arte, del Dott. G. CAROTTI. (In lavoro).

Storia dell'arte militare antica e moderna, del Cap. V. ROSSETTO, con 17 tav. illustr., di pag. VIII-504. . . . 5 50

— *vedi anche* Armi antiche.

Storia e cronologia medioevale e moderna, in CC tavole sinottiche, del Prof. V. CASAGRANDI, 3ª edizione, con nuove correzioni ed aggiunte, di pag. VIII-254 . . . . 1 50

Storia della ginnastica. — Vedi *Ginnastica.*

Storia d'Italia (Breve), di P. ORSI, 2ª ed. rived., p. XII-276 . 1 50

Storia di Francia, dai tempi più remoti ai giorni nostri, di G. BRAGAGNOLO, di pag. XVI-424, con tabelle cronologiche e genealogiche . . . . . 3 —

Storia ital. (Man. di), di C. CANTÙ, pag. IV-160 (esaurita).

Storia d'Inghilterra dai tempi più remoti ai giorni nostri, del Prof. G. BRAGAGNOLO, di pag. XVI-367 . . . . . 3 —

Storia della musica, del Dott. UNTERSTEINER, 2ª edizione ampliata, di pag. XII-330 . . . . . 3 —

Strumentazione, per E. PROUT versione italiana con note di V. RICCI, 2ª ediz. rived., di p. XVI-214, 95 incis. . . . 2 50

Strumenti ad arco (Gli) **e la musica da camera,** del Duca di CAFFARELLI, di pag. X-235 . . . . . 2 50

Strumenti metrici (Principî di statica e loro applicazione alla teoria e costruzione degli), dell'Ing. E. BAGNOLI, di pag. VIII-252, con 192 incisioni 3 50

Stufe — *vedi* Scaldamento.

Suono — *vedi* Luce e suono.

Succedanei — *vedi* Ricettario industriale — Imitazioni.

Sughero — *vedi* Imitazioni e succedanei.

Surrogati — *vedi* Ricettario industriale — Imitazioni.

Sussidi — *vedi* Società di mutuo soccorso.

Tabacco, del Prof. G. CANTONI, di pag. IV-176, con 6 inc. 2 —

Tabacchiere artistiche — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.

Tacheometria — *vedi* Celerimensura — Telemetria — Topografia — Triangolazioni.

Tamarindo — *vedi* Prodotti agricoli.

Tappezzerie — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Tariffe ferroviarie — *vedi* Codice dog. — Trasporti e tariffe.

L. c.

Tartufi (I) **ed i funghi,** loro natura, storia, coltura, conservazione e cucinatura, di FOLCO BRUNI, di pag. VIII-184 2 —

Tasse di registro, bollo, ecc. — *vedi* Codice di bollo — Esattore — Imposte — Leggi Tasse Reg. e Bollo — Notaio — Ricch. mob.

Tassidermista — *vedi* Imbalsamatare — Naturalista viaggiatore.

Tatuaggio — *vedi* Chiromanzia e tatuaggio.

Tè — *vedi* Prodotti agricoli.

Teatro — *vedi* Letteratura drammatica — Codice del teatro.

Tecnica microscopica — *vedi* Anatomia microscopica.

Tavole d'alligazione per l'oro e per l'argento con numerosi es. pratici per il loro uso, F. BUTTARI, p. XII-220 . 2 50

Tavole logaritmiche — *vedi* Logaritmi.

Tavole schematiche della Divina Commedia di Dante Alighieri, di L. POLACCO, seguite da sei tavole topogr. in cromolit. disegn. dal Maestro G. AGNELLI, pag. X-152 . 3 —

Tecnica protistologica, del Prof. L. MAGGI, pag. XVI-318 3 —

Tecnologia — *vedi* Dizionario tecnico.

Tecnologia meccanica — *vedi* Modellatore meccanico.

Tecnologia e terminologia monetaria, di G. SACCHETTI, di pag. XVI-191 . . . . . 2 —

Telefono, di D. V. PICCOLI, di p. IV-120, con 38 incis., L. 2. (Esaurito, è in lav. la 2ª ediz. complet. rifatta da G. MOTTA).

Telegrafia, del Prof. R. FERRINI, 2ª edizione corretta ed accresciuta, di pag. VIII-315, con 104 incisioni . . . . 2 —

Telegrafia senza fili. (In lavoro).

Telemetria, misura delle distanze in guerra, del Cap. G. BERTELLI, di pag. XIII-145, con 12 zincotipie . . . . 2 —

Telepatia (Trasmissione del pensiero), di A. PAPPALARDO, di pag. XVI-329 . . . . . 2 50

— *vedi anche* Magnetismo — Ipnotismo — Spiritismo.

Tempera e cementazione, dell'Ingegner FADDA, di pagine VIII-108, con 20 incisioni. . . . . 2 —

Teoria dei numeri (Primi elementi della), per il Prof. U. SCARPIS, di pag. VIII-152 . . . . . 1 50

Teoria delle ombre, con un cenno sul Chiaroscuro e sul colore dei corpi, del Prof. E. BONCI, di pag. VIII-164, con 36 tavole e 62 figure . . . . . 2 —

Terapia delle malattie dell'infanzia, del Dott. G. CATTANEO, di pag. XII-506 . . . . . 4 —

Termodinamica, Prof. G. CATTANEO, pag. X-196, 4 fig. . 1 50

Terremoti — *vedi* Sismologia — Vulcanismo.

Terreni — *vedi* Chimica agraria — Concimi — Humus.

Tessitore (Manuale del), del Prof. P. PINCHETTI, 2ª ediz. riveduta, di pag. XVI-312, con illustrazioni 3 50

L. c.

Tessuti di lana e di cotone (Analisi e fabbricazione dei), di O. GIUDICI. (In lavoro).

Testamenti (Manuali dei), per cura del Dott. G. SERINA, di pag. VI-238 . . . . . 2 50

Tigrè-italiano (Manuale), con due dizionarietti italiano-tigrè e tigrè-italiano ed una cartina dimostrativa degli idiomi parlati in Eritrea, del Cap. M. CAMPERIO, di pag. 180 . 2 50

Tintore (Manuale del), di R. LEPETIT, 3ª edizione, di pagine X-279, con 14 incisioni. . . . . 4 —

Tintura della seta, studio chimico tecnico, di T. PASCAL, di pag. XVI-432 . . . . . 5 —

Tipografia (Vol. I). Guida per chi stampa e fa stampare. - Compositori, Correttori, Revisori, Autori ed Editori, di S. LANDI, di pag. 280. . . . . 2 50

Tipografia (Vol. II). Lezioni di composizione ad uso degli allievi e di quanti fanno stampare, di S. LANDI, di p. VIII-271, corredato di figure e di modelli. 2 50

— *vedi anche* Vocabolario tipografico.

Tisici e i Sanatorii (La cura razionale dei), del Dott. A. ZUBIANI, prefaz. del Prof. B. SILVA, p. XLI-240, 4 incis. 2 —

Titoli di rendita — *vedi* Debito pubblico — Valori pubblici.

Topografia e rilievi — *vedi* Cartografia — Catasto — Celerimensura — Compensazione errori — Curve — Disegno topografico — Estimo terreni — Estimo rurale — Fotogrammetria — Geometria pratica — Prospettiva — Regolo calcolatore — Telemetria — Triangolazioni.

Topografia di Roma antica, di L. BORSARI, di pag. VIII-436, con 7 tavole 4 50

Tornitore meccanico (Guida pratica del), ovvero sistema unico per calcoli in generale sulla costruzione di viti e ruote dentate, arricchita di oltre 100 problemi risolti, di S. DINARO, 2ª edizione, di pag. XII-175 . . . . . 2 —

Traduttore tedesco (Il), compendio delle principali difficoltà grammaticali della Lingua Tedesca. del Prof. R. MINUTTI, di pag. XVI-224. . . . . 1 50

Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali. Manuale pratico ad uso dei commercianti e privati, colle norme per l'interpretazione delle tariffe vigenti, di A. BIANCHI 2ª edizione rifatta. di pagine XVI-208. . 2 —

Travi metallici composti — Vedi *Momenti resistenti.*

Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali, dell'Ing. O. JACOANGELI. Modo di fondarle sulla rete geodetica, di rilevarle e calcolarle, di pag. XIV-340, con 32

L. c.

incisioni, 4 quadri degli elementi geodetici, 32 modelli pei calcoli trigonometrici e tavole ausiliarie 7 50

Trigonometria — *vedi* Celerimensura — Esercizi Geometria metrica — Geometria metrica — Logaritmi.

Trigonometria della sfera — *vedi* Geometria e trigonom. della.

Trine (Le) **a fuselli in Italia.** Loro origine discussione, confronti, cenni bibliografici, analisi, divisione, istruzioni tecnico-pratiche con 200 illustrazioni intercalate nel testo di GIACINTA ROMANELLI-MARONE, di pag. VIII-331 . . 4 50

Tubercolosi — *vedi* Tisici.

Uccelli canori (I nostri migliori); loro caratteri e costumi. Modo di abituarli e conservarli in schiavitù. Cura delle loro infermità. Maniera per ottenere la riproduzione del Canarino, di L. UNTERSTEINER, di pag. XII-175 . . . 2 —

Ufficiale (Manuale per l') del Regio Esercito italiano, di U. MORINI, di pag. XX-388 . . . . . 3 50

Unità assolute. Definizione, Dimensioni, Rappresentazione. Problemi dell'Ing. G. BERTOLINI, pag. X-124. . . . . 2 50

Usciere — *vedi* Conciliatore.

Uva spina — *vedi* Frutta minori.

Uve da tavola. Varietà, coltivazione e commercio, del Dott. D. TAMARO, 3ª edizione, di pag. XVI-278, con tavole colorate, 7 fototipie e 57 incisioni . . . . . 4 —

Valli lombarde — *vedi* Dizionario alpino — Prealpi Bergamasche.

Valori pubblici (Manuale per l'apprezzamento dei), e per le operazioni di Borsa, del D. F. PICCINELLI, 2ª edizione rifatta e accresciuta, di pag. XXIV-902 . . . . . 7 50

Valutazioni — *vedi* Prontuario del ragioniere.

Vasellame antico — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e curiosità

Veleni ed avvelenamenti, del Dott. C. FERRARIS, di pag. XVI-208, con 20 incisioni. 2 50

Velocipedi — *vedi* Ciclista.

Ventagli artistici — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Ventilazione — *vedi* Scaldamento.

Verbi greci anomali (I), del Prof. P. SPAGNOTTI, secondo le Grammatiche di CURTIUS e INAMA, pag. XXIV-107 . 1 50

Verbi latini di forma particolare nel perfetto e nel supino, di A. F. PAVANELLO, con indice alfabetico di dette forme, di pag. VI-215 . . . . . 1 50

Vermouth — *vedi* Liquorista.

Vernici (Fabbricazione delle), **e prodotti affini, lacche, mastici, inchiostri da stampa, ceralacche,** dell'Ing. UGO FORNARI, 2ª ediz. riveduta e ampliata di pag. XII-244 . 2 —

Vetri artistici — *vedi* Amatore oggetti d'arte — Specchi — Fotomaltografia.

L. c.

Vetro (Il). Fabbricazione, lavorazione meccanica, applicazioni alle costruzioni, alle arti ed alle industrie, dell'ing. G. D'ANGELO. di pag. XIX-527, con 325 figure intercalate, delle quali 25 in tricromia 9 50

Vini bianchi da pasto e Vini mezzo colore (Guida pratica per la fabbricazione, l'affinamento e la conservazione dei), di G. A. PRATO, di pag. XII-276, con 40 inc. . . . . 2 —

Vino (Il), di G. GRASSI-SONCINI, di pag. XVI-152. . . . 2 —

Vino aromatizzato — *vedi* Cognac — Liquorista.

Viticoltura. Precetti ad uso dei Viticoltori italiani, del Prof. O. OTTAVI, 5ª ed. riveduta ed ampliata da A. STRUCCHI, di pag. XVI-227, con 80 incisioni . . . . . 2 —

Vocabolarietto dei numismatici (in 7 lingue), del Dott. S. AMBROSOLI, di pag. VIII-134 . . . . . 1 50

Vocabolario araldico ad uso degli italiani, del Conte G. GUELFI, di pag. VIII-294, con 356 incisioni 3 50

Vocabolario compendioso della lingua russa, del Prof. VOINOVICH, di pag. XVI-238 . . . . . 3 —

Vocabolario tipografico, di S. LANDI. (In lavoro).

Volapük (Dizionario italiano-volapük), preceduto dalle Nozioni compendiose di grammatica della lingua, del Prof. C. MATTEI, secondo i principii dell'inventore M. SCHLEYER, ed a norma del *Dizionario Volapük* ad uso dei francesi, del Prof. KERCKHOFFS, di pag. XXX-198 . . . . . 2 50

Volapük (Dizion. volapük-ital.), Prof. C. MATTEI, p. XX-204. 2 50

Volapük, Manuale di conversazione e raccolta di vocaboli e dialoghi italiani-volapük, per cura di M. ROSA, TOMMASI e A. ZAMBELLI, di pag. 152. . . . . 2 50

Vulcanismo, del Cap. L. GATTA, di pag. VIII-268 e 28 inc. . 1 50

Zecche — *vedi* Terminologia monetaria.

Zolfo (Le miniere di) di G. CAGNI. di pag. XII-275, con 34 incisioni e 10 tabelle 3 50

Zoologia, dei Prof. E. H. GIGLIOLI e G. CAVANNA:

I. Invertebrati, di pag. 200, con 45 figure 1 50

II. Vertebrati, Parte I, Generalità, Ittiopsidi (Pesci ed Anfibi), di pag. XVI-156, con 33 incisioni . . . 1 50

III. Vertebrati. Parte II, Sauropsidi, Teriopsidi (Rettili, Uccelli e Mammiferi), di pag. XVI-200, con 22 incis.. 1 50

Zoonosi, del Dott. B. GALLI VALERIO, di pag. XV-227. . 1 50

Zootecnia, del Prof. G. TAMPELINI, p. VIII-297, 52 incis. 2 50

Zucchero (Industria dello):

I. *Coltivazione della barbabietola da zucchero*, dell'Ing. B. R. DEBARBIERI, di pag. XVI-220, con 12 inc.. . 2 50

II. *Commercio, importanza economica e legislazione doganale*, di L. FONTANA-RUSSO, di pag. XII-244 . 2 50

III. *Fabbricazione dello zucchero di barbabietola* dell'Ing. A. TACCANI, di pag. XII-228, con 71 incis . . ?

Indice alfabetico per autori dei Manuali Hoepli

(I numeri indicano le pagine).

Abbo P. Nuotatore 44
Acqua C. Microscopio 42
Adler G. Eserc. di lingua tedesca 28
Aducci N. Patate (Coltivaz. d.) 46
Aducco A. Chimica agraria. . . 17
Agnelli G. Tav. Div. Commedia 54
Airy G. B. Gravitazione. 34
Alasia C. Eserc. Trigon. piana 28
— Complementi di geomet. elem. 20
— Geometria della sfera . . . 32
Alberti F. Il bestiame e l'agricol. 15
Albicini G. Diritto civile 23
Albini G. Fisiologia. 29
Alessandri P. E. Analisi chimica 11
— Analisi volumetrica 11
— Chimica applic. all'Igiene . 17
— Disinfezione 24
— Farmacista (Manuale del). 29
— Sostanze alimentari. 5
Allori A. Dizionario Eritreo . . 25
Aloi A. Olivo ed olio 44
— Agrumi 10
Ambrosoli S. Atene 14
— Monete greche 43
— Numismatica 44
— Vocabolarietto pei numism. 57
Antilli A. Disegno geometrico. 24
Antonini E. Pellagra 46
Appiani G. Colori e vernici . . 20
Arlia C. Dizionario bibliogr. . 25
Arrighi C. Dizionario milanese 25
Arti grafiche, ecc. 13
Aschieri F. Geom. anal. d. spazio 32
— Geometria anal. del piano 32
— Geometria descrittiva . . . 32
— Geom. projettiva del piano e della stella 32
Geom. projett. dello spazio 32
Azimonti E. Frumento 31
— Campicello scolastico 16
— Mais 40
Azzoni F. Debito pubb. italiano 23
Baccarini P. Malatt. crittogam. 40
Baddeley V. Law-Tennis 37
Bagnoli E. Statica 53
Ball J. Alpi (Le). 11
Ball R Stawell. Meccanica . . . 41
Ballerini O. Fiori artificiali . . 29
Balzani A. Shakespeare 51
Baroschi E. Fraseologia franc. 30
Barpi U. Igiene veterinaria . . 34
— Abitaz. degli anim. domest. 10
Barth M. Analisi del vino . . . 11
Bartoli A. Stilistica latina . . . 53
Bassi D. Mitologie orientali. . 43
Bastiani F. Porti di mare . . . 47
Belfiore G. Magnet. ed ipnot. . 40
Bellini A. Igiene della pelle. . 34
— Luce e salute, Fototerapia e radioterapia. 39
Bellio V. Mare (Il) 41
— Cristoforo Colombo 22
Bellotti G. Luce e colori 39
Belluomini G. Calderaio prat . 16
— Cubatura dei legnami . . . 22
— Fabbro ferraio 28
— Falegname ed ebanista . . 28
— Fonditore. 30
— Operaio (Manuale dell') . . 44
— Peso dei metalli 46
Beltrami L. Aless Manzoni . . 41
Benetti J. Meccanica 41
Bergamaschi O. Contabilità dom. 20
— Ragioneria industriale . . . 49
Bernardi G. Armonia 13
Bernhard. Infortunii di mont. . 36
Bertelli G. Disegno topografico 24
— Telemetria 54
Bertolini F. Risorgimento italiano (Storia del) 50
Bertolini G. Unità assolute. . . 56
Bertolio S. Coltiv. delle min. . 42
Besta R. Anat. e fisiol. compar. 11
Bettei V. Morfologia greca. . . 43
Bettoni E. Piscicoltura. 46
Biagi G. Bibliotec. (Man. del). 15
Bianchi A. G. Trasporti e tariffe ferroviarie 55
Bignami-Sormani E. Dizionario alpino italiano 26
Biraghi G. Socialismo 51
Bisconti A. Esercizi greci . . . 28
Bock C. Igiene privata 34
Boito C. Disegno (Princ. del) . 24
Bombicci C. Mineral. generale 42
— Mineralogia descrittiva. . . 42
Bonacini C. Fotografia ortocr. 30
Bonci E. Teoria delle ombre . 54
Bonelli L. Grammatica turca . 34
Bonetti E. Biancheria (Disegno, taglio, ecc.). 15
Bonino G. B. Dialetti greci. . . 23
Bonizzi P. Animali da cortile. 12
— Colombi domestici 19
Borgarello E. Gastronomia, Terminologia italiana e franc. con 300 menus 31
Borletti F. Celerimensura . . . 17
— Form. per il calc. d. risvolte 30
Borsari L. Topog. di Roma ant. 55
Boselli E. Gioielleria e orefic. 32
Bossi L. M. Ostetricia 45

Bragagnolo G. Storia di Francia 53
— Storia d'Inghilterra 53
Brigiuti L. Letterat. egiziana . 38
Brocherel G. Alpinismo 11
Brown H. T. Meccanismi (500) 41
Bruni F. Tartufi e funghi . . . 54
Bruni E. Catasto italiano. . . . 17
— Codice doganale italiano. . 18
— Contabilità dello Stato. . . 21
— Imposte dirette. 35
— Legislazione rurale 37
— Ricchezza mobile 49
Bruttini A. Il libro dell'agricol. 10
Bucci di Santaflora. Marino . . 41
— Flotte moderne (Le). 29
Budan E. Autografi (Racc. di). 14
Burali-Forti C. Logica matem. 39
Buttari F. Saggiatore (Man. d.) 50
— Tav. per l'allig. oro e arg. 54
Caffarelli F. Strumenti ad arco 53
Cagni G. Le miniere di zolfo . . 57
Cailiano C. Soccorsi d'urgenza 51
— Assistenza degli infermi. . 13
Calzavara V. Industria del gas 31
Camperio M. Tigrè-italiano . . 55
Campi C. Campicello scolastico 16
Canestrini E. Fulmini e paraf. 31
Canestrini G. Apicoltura. 12
— Antropologia 12
Canestrini C. e R. Batteriologia 15
Cantamessa F. Alcool. 10
Cantoni C. Logica. 39
Cantoni C. Psicologia 48
Cantoni G Prato (Il). 47
— Tabacco (Il) 53
Cantoni P. Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica. . . 35
Cantù C. Storia italiana 53
Capello F. Rettorica. 49
— Stilistica 53
Capilupi A. Assicuraz. e stima 13
Cappelletti L. Napoleone I. . . 44
— Letterat. spagn. e portogh. 38
Cappelli A. Diz. di abbreviat. . 25
Carazzi D. Ostricoltura 45
— Anat. microsc (Tecn. di) . 11
Carega di Muricce. Agronomia 10
— Estimo rurale. 28
Carnevali T. Scienza finanze . 51
Carotti S. Storia dell'arte . . . 53
Carraroli A. Igiene rurale. . . . 34
Casagrandi V. Storia e cronol. 53
Casali A. Humus (L'). 34
Castellani L. Acetilene (L'). . . 10
— Incandescenza. 35
Castiglioni L. Beneficenza . . . 15
Cattaneo C. Dinamica element. 23
Cattaneo C. Termodinamica . . 54
— Terapia infanzia 54
Cattaneo G. Embriolog. e morf. 27
Cavalieri D. Legisl. delle acque 37
Cavanna G. Zoologia 57
Cavara F. Funghi mangerecci. 31
Celoria G. Astronomia. 14
Cencelli-Perti A. Macch. agric. 39
Cerchiari G. L. Chiromanzia e tatuaggio 18
Cereti P. E. Esercizi latini. . . 28
Cerruti F. Meccanismi (500) . . 41
Cerutti A. Fognat. domestica . 30
Cettolini S. Malattie dei vini . 40
Ciapetti G. L'alcool industriale 10
Chiesa C. Logismografia 39
Ciampoli D. Letterature slave. 38
Cignoni A. Ingegnere navale . 36
Claudi C. Prospettiva 48
Clericò G. vedi Müller, Metrica 42
Collamarini G. Biologia 15
Colombo G. Ingegnere civile. . 36
Colombo L. Nutriz. del Bamb. 44
Comboni E. Analisi del vino. . 11
Concari T. Gramm. italiana . . 33
Consoli S. Fonologia latina . . 30
— Letteratura norvegiana . . 38
Conti P. Giardino infantile . . 32
Contuzzi F. P. Diritto costituz. 23
— Diritto internaz., privato. . 24
— Diritto internaz. pubblico. 24
Corsi E. Codice del bollo. . . . 18
Cossa A. Elettrochimica 26
Cossa L. Economia politica . . 26
Cougnet. Pugilato antico e mod. 48
Couilliaux L. Igiene della bocca. 34
Cova E. Confez. abiti signora. 10
Cremona I. Alpi (Le) 11
Cristofoli L. Stenografo pratico 52
Crollalanza G. Araldica (Gr.). . 12
Croppi G. Canottaggio. 16
Crotti F. Compens. degli errori 20
Curti R. Infortuni della mont. 36
Cust R. Relig. e lingue d. India 49
— Lingue d'Africa 39
D'Adda L. Marine da guerra . 41
Dal Piaz. Cognac 19
Damiani Lingue straniere . . . 39
D'Angelo S. Vetro. 57
Da Ponte M. Distillazione . . . 24
De Amezaga. Marino militare . 41
De Barbieri R. Zucchero (Ind. d.) 57
De Brun A. Contab. comunale. 20
De Cillis E. Mosti (Densità dei)
De Gasparis A. Sale e Saline
De Gregorio G. Glottologia.
De Gubernatis A. Lett. india

De Gubernatis A. Lingue d'Afr. 39
— Mitologia comparata 43
— Relig. e lingue dell'India 49
Dell'Acqua F. Morte vera e appar. 43
Del Lupo M. Pomol. artificiale. 47
De Marchi L. Meteorologia. . . 42
— Climatologia. 18
De Mauri L. Maioliche (Amatore di) 40
— Amatore d'oggetti d'arte . 11
De Sterlich. Arabo parlato. . . 12
Dessy. Elettrotecnica 27
Dib Khaddag. Arabo parlato. . 12
Di Maio F. Pirotecnica. 46
Dinaro S. Tornitore meccanico 54
— Montatore di macchine . . 43
Dizionario universale in 4 lingue 26
Dompè C. Man. del Commerciante 20
Dowden. Shakespeare 51
Doyen C. Litografia. 39
Enciclopedia Hoepli. 27
Erede G. Geometria pratica. . 32
Fabris G. Olii vegetali. 44
Fadda. Tempera e cementaz.. 54
Faelli F. Razze equine 49
Falcone C. Anat. topografica 12
Farilli G. Ig. della vita pub. e pr. 35
Fenini C. Letteratura italiana 38
Fenizia C. Evoluzione. 28
Ferrari D. Arte (L') del dire . . 13
Ferrari G. Scenografia (La) . . 50
Ferrari V. Lett. moderna ital. 38
— Letter. moderna e contemp. 38
Ferrario C. Curve circolari. . . 22
Ferraris C. Veleni ed avvelen. 56
Ferrini C. Digesto (Il) 23
— Diritto penale romano. . . 24
— Diritto romano 24
Ferrini R. Elettricità 26
— Energia fisica. 27
— Galvanoplastica. 31
— Scaldamento e ventilaz. . . 50
— Telegrafia 54
Filippini P. Estimo dei terreni 28
Finzi J. Psichiatria. 48
Fiorilli C. Omero 44
Fiori A. Dizionario tedesco . . 26
— Conversazione tedesca . . . 21
Fontana-Russo. Zucch. (Comm.) 57
Foresti A. Mitologia greca. . . 43
Formenti C. Alluminio 11
Fornari P. Sordomuto (Il) . . . 52
Fornari U. Vernici e lacche . . 56
— Luce e suono 39
— Calore (Il) 16
Foster M. Fisiologia 29
Franceschi G. Cacciatore 15
Franceschi G. Corse 22
— Giuoco del Pallone 38
Franceschi G. B. Concia pelli . 20
— Conserve alimentari. 20
Franceschini F. Insetti utili . . 36
— Insetti nocivi 36
Franchi L. Codici 18-19
— Leggi sui lavori pubblici . 37
— Legge s. tasse di reg. e bollo 37
— Legge sull'Ordin. giudiz. . 37
— Legge sanità e sicur. pubbl. 37
— Leggi sulle privat. industr. 37
— Leggi diritti d'autore 18-19-37
Friedmann S. Lingua gotica . . 38
Friso L. Filosofia morale. . . . 29
Frisoni G. Gramm. port.-bras. 33
— Corrispondenza italiana. . 21
— „ spagnuola 22
— „ francese . . 22
— Gramm. Danese-Norveg. . . 33
Fumagalli G. Bibliotecario . . . 15
— Paleografia. 45
Fumi F. G Sanscrito. 50
Funaro A. Concimi (I) 20
Gabba L. Chimico (Man. del) . 17
— Seta (Industria della). . . . 51
— Adult. e falsific. degli alim. 10
Gabbi U. Semeiotica. 51
Gabelsberger-Noë. Stenografia. 52
Gabrielli F. Ginochi ginnastici 33
Gagliardi E. Interesse e sconto 36
— Ragioniere (Pront. del). . . 49
Galassini A. Macc. cuc.. e ricam. 40
Gallerani G. Spettrofotometria 52
Galletti E. Geografia. 31
Galli G. Igiene privata 34
Galli Valerio B. Zoonosi. 57
— Immunità e resist. alle mal. 35
Gallizia P. Resistenza dei mater. 49
Gardenghi G. Soc. di mutuo soc.. 51
Garetti A. Notaio (Man. del). . 44
Gardini A. Chirurgia operat . . 18
Garibaldi C. Econ. matematica 26
Garnier-Valletti Pomologia . . . 47
Garollo G. Atl. geog.-st. d'Ital. 14
— Dizionario biograf. univ. . 25
— Dizionario geograf. univ. . 25
— Prontuario di geografia. . 48
Garuffa E. Orologeria 45
— Siderurgia 51
Gaslini A. Prodotti del Tropico 47
Gatta L. Sismologia 51
— Vulcanismo 57
Gautero G. Macch. e fuochista . 40
Gavina F. Ballo (Manuale del) . 14
Geikie A. Geografia fisica. . . . 32
— Geologia 32

Gelcich E. Cartografia 17
— Ottica 45
Gelli J. Armi antiche 13
— Biliardo 15
— Codice cavalleresco 18
— Dizionario filatelico 25
— Duellante 26
— Ginnastica maschile 32
— Scherma 51
Gentile I. Archeologia dell'arte 12
— Geografia classica 27
— Storia antica (Oriente) . . . 53
Gernesio G. Imitaz. di Cristo . 35
Gestro R. Natural. viaggiat. . . 44
— Naturalista preparatore . . 44
Ghersi I. Ciclista 18
— Conti fatti 21
— Galvanostegia 31
— Imitazioni e succedanei . . 35
— Industrie (Piccole) 35
— Leghe metalliche 37
— Metallocromia 42
— Monete, pesi e mis. ingl. . 43
— Problemi di geometria . . . 47
— Ricettario domestico 49
— Ricettario industriale 49
Gibelli G. Idroterapia 34
Giglioli E. H. Zoologia 57
Gioppi L. Crittografia 22
— Dizionario fotografico . . . 25
— Fotografia industriale . . . 30
Giordani G. Proprietario di case 48
Giorgetti S. Stenografia 52
Giorli E. Disegno industriale . 24
— Disegno e costruz. Nave . . 24
— Aritmetica e Geometria . . 13
— Meccanico (Il) 41
— Meccanica (La) del macchinista di bordo 41
Gitti V. Computisteria 20
— Ragioneria 48
Giudici O. Tessuti di lana e cot. 55
Gladstone W. E. Omero 44
Gnecchi F. Monete romane . . . 43
Gobbi U. Assicuraz. generale . 13
Goffi V. Disegnat. meccanico . 24
Gorini G. Colori e vernici . . . 20
— Concia delle pelli 20
— Conserve alimentari 20
— Metalli preziosi 42
— Olii 44
— Piante industriali 45
— Pietre preziose 45
Gorra E. Lingue neo-latine . . 39
— Morfologia italiana 43
Grawinkel, Elettrotecnica . . . 27
Grassi F. Magnetismo e elett. 40
Grazzi-Soncini G. Vino (Il) . . . 57
Griffini A. Coleotteri italiani . . 19
— Ittiologia italiana 36
— Lepidotteri italiani 37
— Imenotteri italiani 35
Grothe E. Filatura, tessitura . . 29
Grove G. Geografia 31
Gualta L. Colori e la pittura . 19
Guasti C. Imitazione di Cristo 35
Guelfi G. Vocabolario araldico 57
Guetta P. Il Canto 16
Guyon B. Grammatica Slovena 34
Haeder H. Costr. macc. a vap. . 39
Hoepli U. Enciclopedia 27
Hooker I. Botanica 15
Hubert I. C. Antich. pubbl. rom. 12
Hugues L. Esercizi geografici . 27
— Cronologia scop. geogr. . . 22
Imitazione di Cristo. 35
Imperato F. Attrezz. delle navi 14
Inama V. Antichità greche . . . 12
— Letteratura greca 38
— Grammatica greca 33
— Filologia classica 29
— Florilegio poetico 29
— Esercizi greci 28
Issel A Naturalista viaggiat. . 44
Jacoangeli O. Triangol. topog. . 55
Jenkin F. Elettricità 26
Jevons W. Stanley. Econ. polit. 26
— Logica 39
Jona E. Cavi telegr. sottomar. 17
Jones E. Calore (Il) 16
— Luce e suono 39
Klepert R. Atl. geogr. univers. 14
— Esercizi geografici 27
Kopp W. Antich. priv. dei Rom. 12
Kröhnke G. H. A. Curve 22
La Leta B. M. Cosmografia . . . 22
— Gnomonica 33
Landi D. Dis. di proiez. ortog. 24
Landi S. Tipografia (I°) Guida 55
— (II°) Compositore-tipogr. . 55
— Vocabolario tipografico . . 57
Lange O. Letteratura tedesca . 38
Lanzoni P. Geogr. comm. econ. 32
Larice R. Storia del commercio 20
Leoni B. Lavori in terra 37
Lepetit R. Tintore 55
Levi C. Fabbricati civ. di abitaz. 28
Levi C. Letterat. drammatica . 37
Levi I. Gramm. lingua ebraica . 33
Librandi V. Gramm. albanese . 33
Licciardelli G. Coniglicoltura . 20
Licò N. Protez. degli animali . 7
Lignarolo M. Doveri del macch
— Macchinista navale . . .

Lion A. Ingegneria legale . . . 36
Lloy P. Ditteri italiani 25
Livi L. Antropometria 12
Lockyer I. N. Astronomia. . . . 14
Lombardini A. Anat. pittorica. 12
Lombroso C. Grafologia. 33
Lomonaco A. Igiene della vista 35
Loria L. Macchinista e fuochis. 40
Loris. Diritto amministrativo. 23
— Diritto civile 23
Lovera R. Gramm. greca mod. . 83
— Grammatica rumena 33
Luxardo O. Merceologia. 42
Maffioli D. Diritti e dov. dei citt. 23
— Scritture d'affari 51
Maggi L. Protistologia 48
— Tecnica protistologica . . . 54
Magrini E. Infortuni sul lavoro 36
Mainardi G. Esattore 27
Majnoni R. Massaggio 41
Malaorida G. Materia medica . 41
— Impiego ipodermico e la dosatura dei rimedi 35
Malfatti B. Etnografia 28
Manetti L. Caseificio 17
Mantovani G. Psicolog. fisiolog. 48
Marazza E. Stearineria 52
— Saponi (Industria dei) . . . 50
Marcel C. Lingue straniere . . 39
Marchi E. Maiale (Il). 40
Marcillac F. Letterat. francese 38
Marro A. Corr. elettr. alternate 21
Marzorati E. Codice perito mis. 18
Mastrigli L. Cantante 16
— Pianista 46
Mattei C. Volapük (Dizion.) . . 57
Mazzocchi L. Calci e cementi . 16
— Cod. d. perito misuratore . 18
Mazzoccolo E. Legge comunale 37
Melani A. Architett. italiana . 12
— Decoraz. e industrie artist. 23
— Ornatista 45
— Pittura italiana. 46
— Scultura italiana 51
Melli B. L'Eritrea 27
Menozzi. Alimentaz. bestiame 11
Mercanti F. Animali parassiti . 12
Mezzanotti C. Bonifiche 15
Mina G. Modellat. meccanico . 43
Minozzi A. Fosfati 30
Minutti R. Letterat. tedesca . . 38
— Traduttore tedesco 55
Molina R. Esplodenti. 28
Molon G. Pomologia 47
Mondini. Produzione dei vini . 48
Montagna A. Fotosmaltografia 30
Montemartini L. Fisiol. vegetale 29
Moreschi M. Antichità private dei Romani 12
Morgana G. Gramm. olandese. 33
Morini U. Uffic. (Man. per l') . 56
Morselli E. Sociologia generale 52
Motta G. Telefono 54
Muffone G. Fotografia 30
Müller L. Metrica Greci e Rom. 42
Müller O. Logaritmi 39
Murani O. Fisica. 29
Murari R. Ritmica. 50
Muzio C. Medico pratico 41
Naccari G Astronomia nautica 14
Nallino A. Arabo parlato 12
Namias R. Fabbr. degli specchi 52
— Processi fotomeccanici . . . 47
Nazari O. Dialetti italici 23
Negrin C. Paga giornaliera. . . 45
Nenci T. Bachi da seta 14
Niccoli V. Alimentaz. bestiame 11
— Cooperative rurali. 21
— Costruzione ed economia dei fabbricati rurali 28
— Prontuario dell'agricoltore. 10
Nicoletti A Stenogaafia 52
— Esercizi di stenografia. . . 52
Noseda E. Legislaz. sanitaria 37
Nuyens A. Diz. italiano-oland. 25
Olivari G. Filonauta 29
Olmo C. Dirito ecclesiastico. . 23
Orlandi G. Celerimensura. . . . 17
Orsi P. Storia d'Italia. 53
Orsini E. Scacchi 50
Ostwald-Bolis. Clinica analitica 17
Ottavi O. Enologia 27
— Viticoltura 57
Ottino G. Bibliografia. 15
Pagani C. Assicuraz. sulla vita 13
Paganini A. Letterat. francese 38
Paganini P. Fotogrammetria. . 30
Palombi A. Manuale postale . . 47
Palumbo R. Omero 44
Panizza F. Aritmetica razion. 13
— Aritmetica pratica, ... 13
— Esercizi di Aritmetica raz. 13
Paoloni P. Disegno assonom. . 24
Pappalardo A. Spiritismo 52
— Telepatia. 54
Parise P. Ortofrenia 45
Pàroli E. Grammatica svedese 34
Pascal T. Tintura della seta . 55
Pascal E. Calcolo differenziale 16
— Calcolo integrale. 16
— Calcolo delle variazioni . . 16
— Eserc. di calcolo infinites. . 16
— Determinanti 23
— Funzioni ellittiche 31

Pascal E. Gruppi di trasformazioni 34
— Matematiche superiori . . . 41
Pattacini G. Conciliatore 20
Pavanello F A. Verbi latini . . 56
Pavia L. Grammatica tedesca. 34
— Grammatica inglese. 33
— Grammatica spagnuola . . 34
Pavolini E. Buddismo 15
Pedicino N. A. Botanica 15
Pedretti G. Automobilista (L'). 14
Pedrini. Casa dell'avvenire . . 17
Peglion V. Filossera 29
Percossi R. Calligrafia. 16
Perdoni T. Idraulica 32
Petri L. Computisteria agraria. 50
Petzholdt. Bibliotecario. 15
Piazzoli E. Illuminaz. elettrica 35
Piccinelli F. Società Ind. p. az. 51
— Valori pubblici 56
Piccinini P. Farmacoterapia . . 29
Piccoli D. V. Telefono. 54
Pieraccini A. Assist. dei pazzi 13
Pilo M. Estetica. 28
Pincherle S. Algebra element. 11
— Algebra complementare . . 10
— Esercizi di algebra elem. . 11
— Esercizi di geometria. . . 27
— Geometr. metr. e trigonom. 32
— Geometria pura. 32
Pinchetti P. Tessitore 54
Pini P. Epilessia 27
Pisani A. Mandolinista 41
— Chitarra 18
Pizzini L. Disinfezione 24
— Microbiologia 42
Pizzi I. Letteratura persiana . 38
— Islamismo 36
— Letteratura araba 37
Plebani B. Arte della memoria 13
Polacco L. Tav. Div. Comm. . 54
Poloni G. Magnet. ed elettricità 40
Pompilio. Panificazione 46
Porro F. Spettroscopio 52
— Gravitazione. 34
Portigliotti G. Psicoterapia . . . 48
Pozzi G. Regolo calcolatore . . 49
Prat G. Grammatica francese. 33
— Esercizi di traduzione . . . 28
Prato G. Cognac. 19
— Vini bianchi 57
Proctor R. A. Spettroscopio . . 52
Prout E. Strumentazione. . . . 53
Pucci A. Frutta minori 31
— Piante e fiori 46
Rabbeno A. Mezzeria. 42
— Ipoteche (Manuale per le) 36
Racioppi F. Ordinamento degli Stati liberi d'Europa. 45
— Idem, fuori d'Europa 45
Raina M. Logaritmi 39
Ramorino F. Letterat. romana. 38
— Mitologia (Dizionario di) . 43
Rebuschini E. Mal. del sangue. 40
— Organoterapia. 45
— Sieroterapia 51
Regazzoni J. Paleoetnologia . . 45
Repossi A. Igiene scolastica. . 34
Restori A Letterat. provenzale 38
— Letteratura catalana 37
Revel A. Letteratura ebraica . 38
Ricci A. Marmista 41
Ricci E. Chimica 17
Ricci S. Epigrafia latina. . . . 27
— Archeologia. Arte greca . . 12
— Arte etr. e rom. 12
Ricci V. Strumentazione 53
Righetti E Asfalto 13
Rivelli A. Stereometria 52
Roda F lli. Floricoltura 29
Rodari D. Sintassi francese . . . 51
Romanelli-Marone G. Trine al fuselo 56
Ronchetti G. Pittura per dilett. 46
— Grammatica d. disegno . . 24
Roscoe H. E. Chimica 17
Rossetto V. Arte militare. . . . 53
— Liquidatore di sinistri marittimi 39
Rossi A Liquorista. 39
— Profumiere. 48
Rossi G. Costruttore navale . . 22
Rossotti M. A. Formul. di matem. 30
Rota G. Ragioneria delle cooperative di consumo 49
— Contabilità. Istituz. pubbl. beneficenza (v. Beneficenza) 15
Sacchetti G. Tecnologia e terminologia monetaria. 54
Salvatore A. Infort. sul lavoro 37
Sanarelli. Igiene del lavoro . . 34
Sansoni F. Cristallografia. . . . 22
Santi B. Diz. dei Comuni ital. 25
Santilli. Selvicoltura. 51
Sartori G. Latte, burro e cacio 36
— Caseificio. 17
Sartori L. Carta (Industr. della) 17
Sassi L. Carte fotografiche . . 17
— Ricettario fotografico . . . 50
— Fotocromatografia. 30
— Proiezioni (Le) 45
Savorgnan. Coltiv. d. piante tes.
Scarpis U. Teoria dei nume
Scartazzini G. A. Dantologi

Schenck E. Momenti resistenti di travi metalliche 43
Schiavenato A. Diz. stenogr. . 25
Scolari C. Dizionario alpino . . 25
Secco-Suardo. Ristau. dipinti . 50
Seghieri A. Scacchi 50
Sella A. Fisica cristallografica 29
Serina L. Testamenti 55
Sernagiotto R. Enol. domestica 27
Sessa G. Dottrina popolare . . 26
Severi A. Monogrammi 43
Siber-Milliot C. Molini (Ind. dei) 43
Solazzi E. Letteratura inglese. 38
Soldani G. Agronom. moderna 10
Solerio G. P. Rivoluz. francese 50
Soli G. Didattica 23
Spagnotti P. Verbi greci 56
Spataro D. Fognat. cittadina . 30
Stecchi R. Chirurgia operat. . 18
Stoppani A. Geografia fisica . . 32
— Geologia 32
— Prealpi bergamasche 47
Stoppato A. Diritto penale . . . 24
Stoppato L. Fonologia italiana 30
Strafforello G. Alimentazione . 11
— Errori e pregiudizi 27
— Letteratura americana . . . 37
Stratico A. Letterat. albanese. 37
Streker. Elettrotecnica 27
Strucchi A. Cantiniere 16
— Enologia 27
— Viticoltura 57
Supino R. Chimica clinica . . . 17
Tabanelli N. Codice del teatro 19
Taccani A. Zucchero (Fabbr. d.) 57
Tacchini A. Metrologia 42
Tamaro D. Frutticoltura 31
— Gelsicoltura 31
— Orticoltura 45
— Uve da tavola 56
Tami F. Nautica stimata 44
Tampellini G. Zootecnia 57
Taramelli A. Prealpi bergamas. 47
Teloni B. Letteratura assira . . 37
Thompson E. M. Paleografia . . 45
Tioli L. Acque minerali e cure 10
Tognini A. Anatomia vegetale. 12
Tolesani D. Enimmistica 27
Tommasi M. R. Manuale di conversaz. italiano-volapük. . . 57
Toniazzo G. St. ant. (La Grecia) 53
Tonta I. Raggi Röntgen 50
Tozer H. F. Geografia classica. 32
Trabalza C. Insegn. dell'italiano 36
Trambusti A. Igiene del lavoro 47
Trasporti e tariffe ferroviarie . . 55
Trevisani G. Pollicoltura 47
Tribolati F. Araldica (Gramm.) 12
Triconi E. Medicat. antisettica 41
Trivero C. Classific. d. scienze 18
Untersteiner A. Storia musica. 53
— Uccelli canori 56
Vacchelli G. Costruzioni in calcestruzzo 16
Valentini N. Chimica legale . . 17
Valletti F. Ginnast. femminile . 32
— Ginnastica (Storia della) . . 32
Valmaggi L. Gramm. latina. . . 33
Vanbianchi C. Autografi 14
Vecchio A. Cane (Il) 16
Vender V. Acido solforico, ecc. 10
Venturoli G. Concia pelli 20
— Conserve alimentari 20
Vidari E. Diritto commerciale. 28
— Mandato commerciale . . . 40
Vidari G. Etica 28
Villani F. Prodotti della distillazione del legno 24
Vinassa P. Paleontologia 45
Virgilii F. Cooperazione 21
— Economia matematica . . . 25
— Statistica 52
Viterbo E. Grammatica e dizion. Galla (Oromonica) . . . 33
Vitta C Giustizia amministr. . 33
Vivanti G. Funzioni analitiche 31
— Complementi di matematica 41
Voigt W. Fisica cristallograf. . 29
Volnovich. Grammatica russa . 34
— Vocabolario russo 57
Volpini C. Cavallo 17
— Dizionario delle corse . . . 26
— Proverbi sul cavallo 48
Webber E. Costruttore delle macchine a vapore 39
— Dizionario tecnico italiano-tedesco-francese-inglese. . . 26
Werth F. Galvanizzazione . . . 31
Will. Tav. analit. (v. Chimico) 17
Wittgens A. Antic. pubbl. rom. 12
Wolf R. Malattie crittogam . . 40
Zambelli A. Manuale di conversaz. italiano-volapük . . 57
Zambler A. Medicat. antisett. . 41
Zampini G. Bibbia (Man. della) 15
— Imitazione di cristo 35
Zigány-Arpád. Lett. ungherese. 38
Zoppetti V. Arte mineraria . 13-42
— Siderurgia 51
Zubiani A. Tisici e sanatorii . 55
Zucca A. Acrobatica e atletica 10

Stanford University Libraries
3 6105 012 452 368

MILANO - ULRICO HOEPLI, EDITORE - MILANO

Nei Manuali Hoepli

Bertolio N., Costruzioni delle strade [illegible]

Coppetti F., Arte Militare [illegible]

Arte militare [illegible]

Manuale di [illegible]

Dirigere Commissioni e vaglia all'Editore Ulrico Hoepli - Milano